N° 3

ESSAI

D'UNE MONOGRAPHIE LOCALE

DES

CONJUGUÉES

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement à l'École supérieure de Pharmacie de Montpellier

Le Février 1884.

POUR OBTENIR LE DIPLOME DE PHARMACIEN SUPÉRIEUR

PAR

FRANÇOIS GAY

Pharmacien de première classe, Licencié ès-sciences naturelles,
Préparateur à l'École supérieure de Pharmacie de Montpellier.

EXAMINATEURS :

MM. PLANCHON, professeur, *président.*
DIACON, professeur.
JEANJEAN, professeur.
SOUBEIRAN, professeur.
MALOSSE, agrégé.

MONTPELLIER

TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE BOEHM ET FILS

IMPRIMEURS DE LA GAZETTE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES MÉDICALES
ÉDITEURS DU MONTPELLIER MÉDICAL, DE LA REVUE DES SCIENCES NATURELLES,
DE LA SOCIÉTÉ LANGUEDOCIENNE DE GÉOGRAPHIE.

1884

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER.

PROFESSEURS

MM. E. DIACON (I. P.), DIRECTEUR. .	*Chimie générale.*
J.-E. PLANCHON ✠ (I. P.).	*Hist. naturel. des médic.* / *Botanique.*
F. JEANJEAN (I. P.)	*Chimie anal. et Toxic.*
L. SOUBEIRAN ✠ ✠ ✠ ✠	*Pharmacie.*
A. IMBERT.	*Physique.*

COURS COMPLÉMENTAIRES

MM. MASSOL, chargé du cours	*Minéralogie.*
COURCHET, chargé du cours	*Matière médicale.*

B. CAUVY (I. P.), professeur honoraire.

AGRÉGÉS

MM. TH. MALOSSE ✠.
G. MASSOL.
N...
N...

Secrétaire : F.-J. BLAISE.

NOTA.— L'École de Pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les candidats dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.

AVANT-PROPOS.

La Flore algologique Française a été jusqu'ici fort peu étudiée dans le Bas-Languedoc et les provinces voisines. Ducluzeau en 1805[1] publia, pour la première fois, sur la Flore de Montpellier et des Cévennes, un travail dans lequel il décrivit un certain nombre d'espèces marines et d'eau douce ; mais ce n'était qu'une ébauche imparfaite, dont l'idée avait sans doute été suggérée par l'apparition, deux années auparavant, du Mémoire de Vaucher sur les Conferves. Longtemps après, vers 1855-58, Bonhomme, pharmacien à Rodez, fit quelques recherches sur la Flore de l'Aveyron ; mais il ne publia qu'une partie de ses observations dans un opuscule[2] où il décrivit neuf espèces appartenant à des groupes divers.

Tout l'historique de la question se réduit à ces deux noms. Les régions méditerranéenne et cévenole, par les conditions variées qu'elles présentent, méritaient des recherches plus suivies. J'ai essayé de combler, au moins en partie, une lacune aussi regrettable en faisant une étude monographique des Conjuguées de la région de Montpellier et des Cévennes. Les recherches que ce travail a nécessitées ont été faites au laboratoire de botanique de la Faculté des Sciences ; le travail lui-même a été entrepris sous la direction de M. Flahault, dont les précieux conseils et le concours dévoué ne m'ont jamais fait défaut. Que cet excellent Maître reçoive ici le témoignage de ma plus vive gratitude. Je croirais manquer aussi à mon devoir si je n'adressais un hommage de respectueuse reconnaissance à M. le professeur Planchon, au Maître vénéré dont les savantes leçons ont guidé mes premiers pas dans l'étude de l'histoire naturelle.

[1] Essai sur l'histoire naturelle des Conferves de Montpellier, Thèse de Médecine. Montpellier, 1805. Il n'est pas question, dans ce travail, d'une seule Conjuguée.

[2] Notes sur quelques Algues d'eau douce, 1er fragment. Rodez, 1858. Quatre *Spirogyra*, dont trois nouveaux et un *Zygnema* nouveau ?, sont signalés dans cet opuscule.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41534908_0099

ESSAI

D'UNE

MONOGRAPHIE LOCALE DES CONJUGUÉES

INTRODUCTION

La famille des Conjuguées est une des mieux circonscrites et des plus naturelles du groupe des Chlorophycées. Elle appartient tout entière aux eaux douces. Les plantes qui la constituent ont la forme de filaments d'un beau vert ou d'un vert un peu jaunâtre, formant dans les eaux tranquilles des amas ou des nappes quelquefois considérables, ou bien elles sont réduites à des cellules isolées. Sous cette dernière forme, elles n'ont été connues qu'au moment où l'emploi du microscope a permis aux naturalistes d'aborder l'étude des êtres inférieurs ; mais sous la forme filamenteuse elles ont de bonne heure attiré l'attention.

Les anciens les confondaient, sous le nom de Conferves, avec toutes les autres Algues filamenteuses. Ils n'avaient du reste pas manqué de leur faire jouer un rôle dans la matière médicale. Nous les trouvons signalées pour la première fois par Pline, qui donne l'étymologie du mot *Conferva* et fait remarquer que les Conferves diffèrent essentiellement des Mousses [1]. Il préconise du reste leurs vertus médicales dans les cas de fracture des membres [2], ce qui a sa raison d'être, les Conferves pouvant agir

[1] Pline ; *Hist. nat.*, liv. 27, chap. VIII : «Peculiaris est Alpinis maxime fluminibus conferva appellata a conferruminando, spongia aquarum dulcium, verius quam muscus aut herba villosæ densitatis atque fistulosæ.»

[2] *Loc. cit.*

comme corps spongieux imbibé d'eau. Mais il entre dans le domaine de la fantaisie quand il vante leur emploi contre les fièvres tierces ; le mode d'administration est d'ailleurs assez singulier pour que nous le signalions : l'herbe doit être recueillie dans les ruisseaux ou les rivières avant le lever du soleil et sans que personne voie celui qui la ramasse ; elle doit être placée autour du bras gauche, et surtout l'on doit faire en sorte que le malade ne sache pas ce qu'il en est [1].

L'emploi médical des Conferves a dû se perpétuer à travers tout le moyen-âge jusqu'à l'époque moderne. On le trouve en effet signalé çà et là, et en 1803 le P. Wulfen, dans sa *Cryptogamia aquatica* [2], rapporte encore quelques succès obtenus par les médecins ou les empiriques de son temps dans le traitement des blessures et des brûlures par l'emploi des Conferves à l'extérieur.

Au point de vue botanique, il faut passer de Pline à Tournefort pour trouver la mention des Conferves. L'auteur des *Institutiones rei herbariæ* en signale quelques-unes, mais il les confond dans un même groupe avec les Corallines, les Mousses et les Sertulaires.

Dillenius [3] sépare les Conferves d'avec les Mousses en se basant sur leur forme filamenteuse et décrit quarante-huit espèces.

Linné se borne à copier les travaux antérieurs.

O.-Fr. Müller [4] décrit et figure plusieurs espèces de Conferves, et parmi elles on remarque des Conjuguées comme le *Spirogyra jugalis*, dont il trouve quelques filaments remplis de zygospores, mais sans reconnaître le phénomène de la conjugaison.

Roth [5] ajoute quelques observations nouvelles.

Enfin Vaucher [6] fait faire à la connaissance de ces plantes un

[1] *Loc. cit.*, liv. 24, chap. 19.

[2] *Arch. de Botanique de Rœmer*, pag. 10, cité dans Ducluzeau, Conferves de Montpellier, 1805.

[3] Dillenius ; Historia muscorum, 1741,

[4] O.-Fr. Muller ; *Nova acta Petropolit.*, 1785, pars 3, pag. 89, et Flora Danica.

[5] Roth ; *Catalecta botanica*, 1797.

[6] Vaucher ; Hist. des Conf. d'eau douce, 1803.

pas considérable en découvrant leur mode de reproduction. Grâce à celle-ci, il peut diviser les Conferves en groupes naturels, parmi lesquels nous trouvons les *Conjuguées* parfaitement définies.

Depuis ce moment, l'étude des Conjuguées, telles que les comprenait Vaucher, c'est-à-dire des Conjuguées conferviformes, fait de rapides progrès avec Agardh, Meneghini, Kützing, Hassall, Clève, de Bary.

L'étude des Desmidiées suit au début une marche distincte. La constitution unicellulaire de ces plantes, la forme si différente et si élégante de leurs cellules, leur avaient donné une place à part dans la classe des Algues ; les mouvements qu'elles présentent parfois les avaient même fait considérer par les premiers observateurs comme des animalcules que l'on rattachait aux Infusoires (Ehrenberg). Agardh, Lyngbye, Smith, Ehrenberg, Bory, Corda, se sont occupés les premiers de leur étude descriptive.

Les travaux qui, après ceux des premiers observateurs, ont le plus contribué à faire connaître la morphologie des Conjuguées, ne sont pas très nombreux.

Ralfs, Nægeli, Braun, Pringsheim, firent quelques observations sur la reproduction, la division et la germination de ces plantes.

M. de Bary, en 1858, complétant les travaux de ses devanciers, fit connaître les principaux traits de leur organisation et de leur mode de reproduction. Il n'a guère laissé pour ses successeurs que quelques points de détail à élucider.

M. Wittrock dit le dernier mot sur la reproduction des Mésocarpées.

M. Strasburger comprend dans ses travaux sur la cellule végétale l'étude de quelques Conjuguées.

Enfin l'étude de l'histologie des chromoleucites par M. Schmitz, du noyau des *Spirogyra* par M. Tangl, de la division du *Closterium* par M. Fischer et M. Schaarschmidt, ajoutent de nouvelles notions à la connaissance de cette famille, en même temps que des documents fort importants pour l'histoire de la cellule en général. Les travaux descriptifs sont beaucoup plus nombreux.

L'Angleterre, qu'honorent généralement les plus remarquables travaux de zoologie et de botanique systématiques, a trouvé dans Harvey, Archer, Hassall, Ralfs et Cooke des monographes à qui nous devons les études les plus complètes sur ce groupe.

L'Allemagne a vu naître aussi les travaux importants de Kützing, complétés par ceux de Reinsch, de Bary, Grunow, souvent contrariés par ceux de Rabenhorst.

Les contrées septentrionales de l'Europe (péninsule Scandinave, Finlande, Spitzberg, Nouvelle-Zemble), explorées plus tard, sont peut-être mieux connues, grâce aux recherches de Clève, Areschoug, de MM. Nordstedt, Wittrock, Kjellman, Lundell, Wille, Elfving, Lagerheim.

Les grands travaux de Brébisson sur la Normandie, les recherches de MM. Mougeot et Lemaire sur les Vosges, et de M. Petit sur les *Spirogyra* et les Desmidiées de Paris, renferment jusqu'à présent les seules données que l'on ait sur la flore de France.

L'étude de la flore italienne par MM. Meneghini, de Notaris, Nordstedt et Wittrock; celle des États-Unis par Bailey, MM. Wolle et Wood ; du Brésil, de la Nouvelle-Zélande et des Iles Sandwich par M. Nordstedt, complètent le tableau de nos connaissances sur la distribution géographique des Conjuguées.

Malgré le grand nombre de travaux parus, on ne connaît pas encore d'une manière précise les lois qui régissent la distribution des Conjuguées à la surface du globe. On sait d'une manière générale quelles sont les stations préférées de ces plantes ; on sait aussi que l'aire des espèces est très étendue ; mais on n'a pas recherché quelle influence le climat ou la nature chimique des eaux peuvent avoir.

J'ai pensé que l'étude des Conjuguées du midi de la France, outre l'intérêt qu'elle présenterait en faisant connaître une portion encore ignorée de la flore de notre pays, pourrait me fournir en partie la solution de ces problèmes. Dans ce but, j'ai choisi comme champ de mes études, non plus les limites arbitraires d'une circonscription administrative, mais une région où les conditions climatériques et minéralogiques fussent le plus va-

riées, et c'est pour ce motif que mes études se sont étendues des bords de la Méditerranée jusqu'aux premiers contreforts du Massif central, de 0 à 1,400 mètres d'altitude.

J'ai cru devoir placer en tête de ce travail une description succincte des caractères morphologiques de la famille, basée sur les travaux antérieurs et sur mes recherches personnelles. Enfin, dans un chapitre spécial, je développe la manière dont je comprends la division des Conjuguées en genres. Le nombre des genres que l'on a créés successivement est extrêmement considérable. Tous les auteurs qui se sont occupés de cette famille avant M. de Bary ont établi de nouvelles coupes génériques basées le plus souvent sur des caractères de peu de valeur, tels que la forme des cellules. Les observations de M. de Bary ont ramené l'ordre dans ce chaos et fixé l'état de la question. Cependant l'étude de plus en plus approfondie du contenu cellulaire et des chromoleucites en particulier a permis de parfaire l'œuvre de M. de Bary ; déjà M. Wittrock pour les Mésocarpées, M. Lundell pour les Desmidiées, ont introduit quelques modifications ; les observations nombreuses que j'ai faites sur l'organisation cellulaire des Conjuguées m'ont démontré que l'on n'a pas encore tenu assez de compte de la forme des corps chlorophylliens. Je considère, pour ma part, le chromoleucite comme devant fournir le caractère dominateur, le *caractère primaire uniforme* d'A.-L. de Jussieu, tandis que la forme des cellules n'a que la valeur d'un *caractère secondaire presque uniforme.* Ces deux données, ainsi subordonnées, m'ont paru suffire pour grouper les Conjuguées en genres très naturels.

PREMIÈRE PARTIE.

ÉTUDE GÉNÉRALE DE LA FAMILLE DES CONJUGUÉES.

I. — STRUCTURE ET ACCROISSEMENT DU THALLE.

Le thalle des Conjuguées est tantôt filamenteux, tantôt unicellulaire. Le cloisonnement ayant lieu transversalement et toujours dans le même sens, les cellules restent unies bout à bout chez les Zygnémées, les Mésocarpées et une partie de Desmidiées ; il arrive seulement que de loin en loin les cloisons le plus anciennement formées gélifient leur couche moyenne, et le filament unique primitif se dissocie successivement en filaments secondaires, tertiaires, etc. Chez le plus grand nombre de Desmidiées, au contraire, la dissociation suit de près l'apparition de la cloison, de telle sorte que les cellules sont associées deux à deux pendant quelque temps, puis libres et isolées jusqu'au moment où apparaît une nouvelle cloison.

La forme des cellules est très variable et généralement bien connue. J'ai résumé dans le tableau suivant les principales formes qu'affectent les divers genres [1] :

— Cellules ne présentant pas d'étranglement médian.

* Cellules associées en filaments.

Cellules cylindriques à cloisons simples : *Zygnema*, *Zygogonium*, *Spirogyra* (pro parte), *Sirogonium*, Mésocarpées, *Genicularia*, *Gonatozygon*.

Cellules cylindriques à cloisons transverses dédoublées en

[1] Dans toute la partie générale de ce travail, j'adopte les coupes génériques telles que les ont admises la plupart des auteurs depuis Ralfs et M. de Bary. On verra plus loin que j'ai cru devoir réduire le nombre des genres et modifier sur quelques points leurs limites.

deux lamelles qui s'invaginent dans chaque cellule voisine en formant un repli annulaire : *Spirogyra* (pro parte).

** Cellules libres.

Cellules cylindriques à sommets convexes, arrondis ou tronqués : *Cylindrocystis*, *Mesotænium*, *Penium* (pro parte), *Spirotænia*.

Cellules fusiformes, droites, à extrémités tronquées : *Penium* (pro parte).

Cellules fusiformes, plus ou moins courbées en croissant, quelquefois presque droites, à sommets tronqués ou aigus : *Closterium*.

— Cellules divisées par un étranglement en deux demi-cellules [1] symétriques.

* Cellules associées en filaments.

Cellules cylindriques ou cylindriques-doliiformes, à étranglement profond : *Hyalotheca*, *Bambusina*.

Cellules à section elliptique : *Sphærozosma*, *Spondylosium*, *Didymoprium*, *Aptogonum*.

Cellules à section 3-4-angulaire : *Desmidium*.

** Cellules libres.

Cellules cylindriques ou cylindriques-fusiformes à étranglement en général peu profond ; demi-cellules à sommet convexe, arrondi ou tronqué : *Pleurotænium*, *Docidium*, *Penium* (pro parte), *Cosmarium* sect. *Calocylindrus* de Bary.

Cellules cylindriques-fusiformes ; demi-cellules à sommet pourvu d'un sinus étroit, en forme de fente : *Tetmemorus*.

Cellules cylindriques à étranglement large et profond ; demi-cellules, vues de face, presque circulaires ou demi-circulaires, à bord entier ou denté : *Cosmarium* sect. *Dysphinctium* de Bary.

Cellules à section elliptique, à étranglement profond et le

[1] *Hemisomates* Brébisson.

plus souvent étroit; demi-cellules à bord entier ou denté : *Cosmarium, Arthrodesmus, Xanthidium.*

Cellules à section elliptique, à étranglement profond et toujours étroit; demi-cellules à bord plus ou moins profondément lobé : *Euastrum, Micrasterias.*

Cellules à section 3-4-5-angulaire, à étranglement profond, large ou étroit : *Staurastrum.*

L'état de la membrane cellulaire varie aussi beaucoup. Chez les Mésocarpées et la plupart des Zygnémées, elle est mince, mais elle acquiert une épaisseur considérable chez les *Zygogonium* terrestres.

Chez ceux-ci et dans tout le groupe des Desmidiées, on observe une gélification des couches externes : l'enveloppe de gelée est quelquefois très peu épaisse et difficile à constater; dans d'autres cas, elle est très considérable, et toutes les cellules issues d'une même génération restent alors réunies en amas gélatineux. L'association en colonies gélatineuses est la règle générale pour les Conjuguées qui habitent la terre humide ou les rochers suintants (*Zygogonium*, *Cylindrocystis*, *Mesotænium*); nous avons nous-même observé de telles colonies formées par les *Staurastrum punctulatum* et *Cosmarium Nægelianum* mêlés et par le *Penium curtum*.

Outre l'épaississement général que nous avons signalé, la membrane offre des épaississements localisés qui constituent, tantôt des stries (*Closterium striolatum*, etc., *Penium margaritaceum*), tantôt des ponctuations, des verrues, des pointes ou des aiguillons simples ou divisés.

La membrane est toujours incrustée de matières minérales. Ce fait a été constaté par M. de Bary chez les Desmidiées ; des cellules de grosses Clostéries calcinées ont laissé un squelette conservant la forme de la cellule et auquel l'auteur attribue avec doute une nature siliceuse.

J'ai fait une recherche semblable sur les cellules des Zygné-

mées, afin de déterminer la proportion de matières minérales et aussi la quantité d'eau que renferment leurs cellules. Les chiffres que j'ai obtenus sont : pour l'eau 91,3 °/₀ en moyenne, et pour les cendres 1,5 °/₀ des cellules vivantes, ou 20,68 °/₀ des cellules desséchées. Un essai qualitatif m'a montré que les cendres sont composées surtout de carbonate de chaux, d'une faible quantité de sulfate de chaux et d'une très petite proportion d'un résidu insoluble, probablement de silice.

Les cellules des Conjuguées renferment toujours un protoplasma creusé de vacuoles, un noyau et un ou plusieurs chloroleucites. Le protoplasma forme une couche mince continue à la face interne de la membrane (couche protoplasmique pariétale [1]) ; cette couche renferme dans certains cas les chloroleucites, mais dans d'autres cas ceux-ci sont situés au centre de la cellule et enveloppés d'une mince couche protoplasmique qui se relie à la couche pariétale par des filets attachés surtout aux points saillants des corps colorés. Une pareille couche protoplasmique enveloppe le noyau et se continue directement par ses deux extrémités à la couche périchlorophyllienne, quand les chromoleucites sont situés au centre de la cellule ; quand ceux-ci sont plongés dans la couche pariétale, la couche périnucléaire émet des filets qui s'attachent à la couche pariétale, mais seulement aux points saillants qui entourent les chromoleucites.

Le protoplasma présente, comme dans toutes les cellules pourvues de grandes vacuoles, des mouvements de circulation observés pour la première fois par Brébisson.

Le noyau est toujours situé au centre de la cellule, et quand celle-ci est divisée par un étranglement médian, il est placé au niveau de cet étranglement. Il a une forme lenticulaire ; sa masse est finement granuleuse et il ne renferme qu'un nucléole.

[1] *Utricule primordiale* des anciens botanistes.

Les chromoleucites [1] constituent pour les plantes de la famille des Conjuguées un caractère des plus remarquables et qui suffit pour les distinguer de presque toutes les autres Algues : les Conjuguées possèdent toujours des chloroleucites de grande dimension et peu nombreux (1, ordinairement 2, 3, 4-8) dans chaque cellule.

Leur structure, presque inconnue jusqu'à ces derniers temps, a été dévoilée par M. Schmitz [2]; les recherches étendues auxquelles je me suis livré, sur plus de 130 espèces, m'ont permis de généraliser les résultats obtenus par cet auteur.

Les chromoleucites des Conjuguées présentent toujours deux parties à considérer : la masse fondamentale et les pyrénoïdes. Le nombre des pyrénoïdes que peut renfermer la masse fondamentale est en rapport avec la forme de celle-ci.

Avant d'étudier la structure des chromoleucites, je dois faire une étude comparée des formes qu'ils peuvent revêtir. Ces formes ont été vues, dès le début, chez les Zygnémées et les Mésocarpées. Chez les Desmidiées, il est le plus souvent difficile de les observer sur les plantes vivantes. Leur étude, à peine effleurée d'abord, a été réellement commencée par Nægeli [3], qui fonda sur elle une partie de ses coupes génériques, et poussées beaucoup plus loin par M. de Bary [4]. L'emploi de la solution saturée d'acide picrique, qui contracte légèrement les corps protoplasmiques sans les déformer et fait disparaître les granulations ou gouttelettes qui remplissent le protoplasma, m'a permis de préciser les formes variées que revêtent ces organes, mieux qu'on n'avait pu le faire jusqu'ici.

Le tableau suivant résume toutes mes observations combinées avec celles de mes prédécesseurs :

[1] *Chromatophores* de M. Schmitz, *corps chlorophylliens* des anciens auteurs.

[2] Fr. Schmitz ; Die Chromatophoren der Algen, *Verhandl. d. natur hist. Ver. d. preuss. Rheinl. und Westph.*, 40e année, 1883, traduit dans la *Revue des Sciences nat.*, 3e série, tom. II, no 3, pag. 301.

[3] Nægeli; Gattungen einzelliger Algen, Zurich, 1849

[4] De Bary; Conjugat. Leipzig, 1858.

A. — Chloroleucites axiles.

a. — Chloroleucites en étoiles.

Type des Zygnema. — Deux étoiles reliées par le noyau et formées d'une masse centrale qui renferme un seul pyrénoïde, et d'où se détachent des prolongements radiés dont l'extrémité plonge dans la couche protoplasmique pariétale, ou bien lui est reliée par des filets protoplasmiques, quand elle est trop éloignée (Pl. I, *fig.* 1 ; Pl. IV, *fig.* 1) : *Zygnema, Zygogonium, Cylindrocystis.*

b. — Chloroleucites en plaques.

Type des Mougeotia. — Une plaque coupant longitudinalement le cylindre cellulaire en deux parties égales, pourvue quelquefois sur l'une de ses faces d'un bourrelet longitudinal qui a pour but d'accroître la surface verte.

Un seul pyrénoïde : *Mesotænium.*

Une série de pyrénoïdes : *Mougeotia* (Pl. III, *fig.* 4), *Gonatonema*, *Gonatozygon.*

Type des Micrasterias.—Dans chaque demi-cellule, une grande plaque dont les faces sont parallèles aux grandes faces de la cellule et dont les bords présentent des découpures correspondant aux lobes de la cellule ; entre l'extrémité des lobes et la paroi cellulaire, une grande vacuole traversée par les filets qui relient la couche protoplasmique pariétale à la couche périchlorophyllienne (Pl. I, *fig.* 3) ; sur chaque face du chromoleucite, dans les cellules un peu épaisses, deux bourrelets saillants qui suivent les bords du lobe médian de la cellule (Pl. I, *fig.* 5). Pyrénoïdes en nombre indéfini et irrégulièrement épars : *Micrasterias.*

c. — Chloroleucites en bandelettes radiées.

Type des Penium. — Dans chaque demi-cellule, un chromoleucite formé par un nombre indéterminé (4–16) de bandelettes rayonnant autour d'un axe central renfermant un ou plusieurs pyrénoïdes :

Plusieurs pyrénoïdes, rarement un (dans les cellules courtes) : *Penium*, *Docidium*, *Closterium*. Dans les petites espèces de *Closterium*, les deux chromoleucites sont souvent réunis en un seul et le noyau est logé dans une échancrure latérale.

Un seul pyrénoïde : *Hyalotheca*, *Dysphinctium*.

Dans les grandes espèces de *Dysphinctium* (*D. connatum*), chaque demi-cellule renferme deux chromoleucites voisins de l'axe.

Type des Euastrum.— Dans chaque demi-cellule, un chromoleucite formé par un axe court qui renferme un seul pyrénoïde et d'où se détachent autant de paires de bandelettes rayonnantes qu'il y a d'angles à la cellule ; les bandelettes de chaque paire se dirigent vers les angles en convergeant l'une vers l'autre (Pl. I, *fig.* 19 ; Pl. II, *fig.* 8).

Deux paires opposées de bandelettes (cellules elliptiques) : *Euastrum*, *Cosmarium*, *Arthrodesmus*, *Sphærozosma*.

Trois, quatre ou cinq paires de bandelettes (cellules 3-4-5-gones) : *Staurastrum*.

Dans les grandes espèces d'*Euastrum* et de *Cosmarium*, il y a dans chaque demi-cellule deux chromoleucites voisins de l'axe et formés chacun de deux bandelettes convergeant vers le sommet de l'ellipse cellulaire et de deux bandelettes situées une sur chaque face du corps chlorophyllien, perpendiculaires aux faces cellulaires et se dirigeant vers le milieu de celles-ci en convergeant vers les bandelettes correspondantes de l'autre chromoleucite (Pl. II, *fig.* 5). On observe parfois des formes intermédiaires (Pl. II, *fig.* 4).

B. — Chloroleucites situés entre l'axe et la paroi.

Type des Desmidium. — Dans chaque demi-cellule, trois (dans les cellules triangulaires) ou quatre (dans les cellules elliptiques ou 4-angulaires) chromoleucites situés entre le centre et la paroi, opposés aux faces de la cellule[1] et formés de deux bande-

[1] Nægeli les regardait comme opposés aux angles, et M. de Bary admet qu'ils peuvent se trouver dans les deux positions. Je les ai toujours vus opposés aux faces, ainsi que je l'indique.

lettes divergeant vers la paroi cellulaire ; au point d'intersection des bandelettes, un seul pyrénoïde (Pl. III, *fig.* 3) : *Aptogonum Didymoprium*, *Desmidium*.

C. — Chloroleucites pariétaux.

a. — Chloroleucites en plaques.

Type des Xanthidium. — Dans chaque demi-cellule, deux lames chlorophylliennes sur chacune des faces de la cellule, avec un ou plusieurs pyrénoïdes dans chaque lame. *Xanthidium*, *Staurastrum* sect. *Pleurenterium* Lund.

b. — Chloroleucites en rubans.

Type des Spirogyra. — Rubans étroits et diversement lobés sur leur bord, renfermant un grand nombre de pyrénoïdes et s'étendant d'un bout de la cellule à l'autre ou s'arrêtant à l'étranglement :

Rubans longitudinaux : *Pleurotænium*.

Rubans spiralés : *Genicularia*, *Spirotænia*, *Spirogyra*.

La masse fondamentale des chromoleucites, observée sur le vivant, paraît généralement homogène. Mais si on les traite par un réactif qui contracte faiblement le protoplasma sans le déformer et sans altérer les relations de ses diverses parties, par exemple par l'acide picrique en solution saturée, ils prennent un aspect finement poreux. Cette apparence poreuse n'est pas toujours uniformément accentuée, certaines portions du chromoleucite paraissant plus grossièrement poreuses que d'autres. Cette apparence paraît due à la structure intime des chromoleucites ; comme cela arrive fréquemment pour le protoplasma, la masse fondamentale des corps chlorophylliens est formée par des fibrilles anastomosées en un réseau à mailles plus ou moins étroites, excessivement étroites quand l'organe prend un aspect finement ponctué sous l'action de l'acide picrique, et moins serrées quand la structure apparaît plus grossièrement poreuse. On peut exagérer l'apparence réticulée des chromoleucites en les traitant par les réactifs contractants, tels que l'alcool ; la contraction est

si grande dans ce cas que les fibrilles sont en partie rompues et le corps chlorophyllien prend une structure nettement spongieuse. Pour distinguer ces divers états, l'emploi de forts grossissements est indispensable.

La chlorophylle imbibe à l'état de dissolution le chloroleucite; elle n'est pas combinée avec la substance protoplasmique de celui-ci, puisqu'on peut la séparer au moyen de dissolvants, tels que l'alcool, qui n'exercent aucune action chimique sur les matières albuminoïdes.

Les pyrénoïdes, découverts par M. Schmitz, apparaissent très bien sous l'action de l'acide picrique. Les chloroleucites des Conjuguées en possèdent constamment, ainsi que nous l'avons vu, et on les trouve toujours entourés d'une enveloppe de grains d'amidon. Si on les observe sur un chromoleucite vivant, ils apparaissent sous forme d'un épaississement sphérique, de couleur plus foncée que la masse du chromoleucite (Pl. I, *fig.* 1, 2, etc.) ; sous cette apparence, on les avait pris autrefois pour des granulations de chlorophylle, pour des grains d'amidon (de Bary) et même pour des graines reproductrices de la plante (O.-F. Muller). Mais si on traite les cellules par l'acide picrique, la structure de ces corps apparaît très nettement, l'enveloppe de grains d'amidon se distinguant alors très bien du pyrénoïde.

Les pyrénoïdes sont sphériques, de très faibles dimensions (0,5 à 1,5 μ), formés d'une substance incolore, plus dense et plus réfringente que la masse du chloroleucite. M. Schmitz les suppose constitués par une matière semblable à la chromatine du noyau ; dans tous les cas, ils offrent le même aspect que le nucléole, et se comportent comme lui avec les réactifs. M. Schmitz a cru pouvoir conclure de ces analogies anatomiques à une homologie morphologique et physiologique entre ces deux organes, le chromoleucite pouvant être lui-même considéré comme l'homologue du noyau. Mais cette comparaison n'est pas suffisamment prouvée, et nous verrons que la division des chromoleucites ne ressemble pas à la division du noyau. M. Meyer[1], se basant sur

[1] *Botanische Zeitung*, 1883, pag. 490.

l'analogie des réactions chimiques, regarde les pyrénoïdes comme homologues des cristalloïdes des plantes supérieures.

Autour du pyrénoïde on trouve presque toujours une enveloppe de grains d'amidon. Ces grains naissent dans les parties du chromoleucite qui entourent immédiatement le pyrénoïde ; ils apparaissent sous forme de petits grains, d'abord isolés, qui grossissent peu à peu et finissent par se toucher en formant une enveloppe continue autour du pyrénoïde. Sur le vivant, les deux parties se distinguent à peine sur certains sujets pris dans les conditions les plus favorables. Mais sur des sujets durcis par l'acide picrique, on voit le pyrénoïde entouré d'un bourrelet sphérique, tous deux tranchant par leur éclat sur la masse sombre du chromoleucite. L'emploi de forts grossissements permet de constater que ce bourrelet n'est pas continu, mais qu'il est divisé en grains d'inégale grosseur ; l'épaisseur du bourrelet n'est même pas partout uniforme.

Mais par ce moyen les grains d'amidon, vus seulement à travers la substance du chromoleucite, n'apparaissent pas avec leurs dimensions réelles, et l'on n'observe l'amas d'amidon lui-même qu'en coupe optique.

Un procédé bien simple permet d'isoler l'amas d'amidon : il suffit de laisser quelques minutes des filaments de *Spirogyra*, par exemple dans l'acide acétique légèrement étendu et de les examiner après les avoir lavés à l'eau pure ; l'acide acétique, dissolvant complètement le protoplasma et partiellement les chromoleucites, laisse à nu les amas d'amidon, qui se conservent en place et entièrement intacts si on ne prolonge pas le contact de l'acide et si on opère avec précaution. On voit ainsi que les amas d'amidon sont formés de grains irrégulièrement elliptiques, atteignant 1-2 μ au plus, n'offrant, à cause de leurs faibles dimensions, ni noyau, ni stries concentriques, et formant une enveloppe sphérique autour du pyrénoïde (Pl. IV *fig.* 2).

Au point de vue chimique, l'amidon des Conjuguées se comporte comme l'amidon des végétaux supérieurs ; il bleuit par l'iode, se dissout dans les acides minéraux, etc.

L'amidon ne se forme pas du reste exclusivement autour des pyrénoïdes ; on en trouve des grains isolés dans les grands chromoleucites : M. Schmitz en a trouvé dans la plaque chlorophyllienne des *Mougeotia*, M. de Bary dans le corps chlorophyllien du *Penium interruptum*.

Les pyrénoïdes ont-ils une influence quelconque sur la production des amas d'amidon ? Rien ne le prouve encore. On n'a aucune donnée sur la fonction qui est dévolue aux pyrénoïdes dans les chromoleucites.

On trouve fréquemment chez les Conjuguées, comme produit de l'activité cellulaire, des gouttelettes de matière grasse. Ces gouttelettes apparaissent à la surface des chromoleucites dans la couche protoplasmique périphérique, pour se répandre dans les autres parties du protoplasma toutes les fois que la plante se trouve dans des conditions défavorables, dans les cultures par exemple, ou que les cellules, soit végétatives, soit sexuées, passent à l'état de cellules durables. Je suis d'avis que cette matière grasse, non seulement se produit sous l'influence du chromoleucite, ainsi que le pense M. Schmitz, mais encore que celui-ci est le siège direct de leur formation : nées dans le sein du corps chlorophyllien, les gouttelettes suintent à travers les mailles du réseau qui constitue ces organes, et se répandent dans la cellule. A mesure que la matière grasse se produit et s'accumule, on voit l'amidon diminuer et disparaître entièrement. Quelle est la cause qui produit ainsi le changement d'état de l'aliment ternaire destiné à être mis en réserve ? Il est encore difficile de le dire ; on sait seulement que l'emmagasinement de matière grasse et l'absence d'amidon dans les cellules dormantes des Algues est un phénomène général.

On trouve enfin parfois, dans le liquide cellulaire des Conjuguées, des corpuscules mobiles de diverses natures. Chez les *Closterium* et les *Pleurotænium*, ce sont de petites tables rhombiques de sulfate de chaux toujours en mouvement dans une vacuole située à l'extrémité de la cellule, et tantôt sphérique, tantôt allongée,

conique (petits *Closterium*). Chez le *Penium interruptum*, c'est un grain arrondi, de nature chimique inconnue et immobile au milieu d'une vacuole sphérique.

A côté de ces corpuscules normaux, on trouve souvent, dans les cellules des Conjuguées, une grande quantité de très petits corpuscules qui remplissent le suc cellulaire. Je les ai observés dans les Zygnémées, les Mésocarpées et les Desmidiées les plus diverses ; je n'ai pu déterminer les conditions qui amènent leur formation. Leur nature chimique n'est du reste pas connue davantage.

L'accroissement du thalle se fait par la division des cellules dans un seul sens et l'accroissement des cellules-filles résultant de la division. Il aboutit, chez les Conjuguées filamentenses, à un allongement du filament et, subsidiairement, à la multiplication des filaments par rupture du filament primitif ; chez les Desmidiées à thalle dissocié, il aboutit à une simple multiplication du nombre des cellules constituant chacune un individu isolé.

Le phénomène de la division des cellules (*déduplication* Brébisson) est partout le même. Le noyau se divise [1] et la cloison se forme en direction centripète au niveau du plan de séparation des demi-cellules. Les chromoleucites se divisent en même temps que la cloison se forme, quand ils occupent toute la longueur de la cellule (*Spirogyra*, *Mougeotia*, *Gonatozygon*, etc...). L'acroissement des cellules-filles suit de près la division ; il se fait suivant deux modes généraux.

1. *Accroissement général.*— Chez les Zygnémées et les Mésocarpées, les cellules-filles s'accroissent par toute la surface de leur membrane ; les chromoleucites s'allongent dans le même temps, et cette croissance, à la fois terminale et intercalaire, s'accompagne d'un multiplication des pyrénoïdes ; ceux-ci s'allon-

[1] Voir, pour la division du noyau, les travaux de MM. Strasburger et Ed. Tangl, Uber die Theilung der Kerne der Spirogyra-Zellen. (*Anzeig d. Kais. Akad. d. Wiss.* Wien, 1882, n° 9.)

gent dans le sens de la longueur du chromoleucite, puis s'étranglent et se fragmentent ; les amas d'amidon suivent la division des pyrénoïdes et se partagent comme eux en deux amas plus petits.

Chez les *Zygnema*, l'accroissement des cellules-filles s'accompagne de la division de l'étoile unique que celles-ci renferment : le pyrénoïde se divise le premier, puis le chromoleucite s'étrangle progressivement, pendant que se multiplient les prolongements radiés par le dédoublement des rayons préexistants.

A mesure que la cellule s'accroît, le noyau se déplace et vient occuper sa situation normale.

Je signale encore comme cas particulier le dédoublement si connu de la cloison chez certains *Spirogyra*.

2 *Accroissement localisé.* — Ce mode d'accroissement, qui consiste en une véritable rédintégration (*réduplication* Brébisson), est particulier aux Desmidiées.

Après la formation de la cloison (*Cosmarium*, *Staurastrum*, etc.) ou quelquefois avant (*Closterium*, *Penium*), les couches externes de la membrane se déchirent, et un sillon annulaire apparaît au-dessus des points d'insertion du bord de la cloison. La suite du phénomène est connue : dédoublement de la cloison et formation d'un renflement sur la face de division des demi-cellules, déplacement, accroissement et division du chromoleucite, telle est en résumé la marche que suit la réduplication. Je ferai seulement remarquer que la division du chromoleucite, dans les cellules qui doivent en renfermer deux, ne se fait pas de la même manière, suivant que cet organe possède un ou plusieurs pyrénoïdes : dans le premier cas (*Euastrum* et genres voisins), le pyrénoïde unique se divise et le chromoleucite se sépare par étranglement en deux parties égales ; dans le second cas (*Closterium*, *Penium*, etc.), le chromoleucite se divise au voisinage de sa base par un étranglement progressif, et le fragment ainsi formé s'accroît par son extrémité opposée à la face de division, de manière à suivre la croissance de la nouvelle demi-cellule ; cet

accroissement s'accompagne d'une multiplication du pyrénoïde que renfermait le fragment.

A côté de ce mode général d'accroissement des cellules-filles chez les Desmidiées, on a signalé quelques cas particuliers qui ne sont qu'une modification peu importante du cas général : je signalerai simplement le cas du *Penium interruptum* et des espèces voisines étudié par M. de Bary et revu par M. Schaarschmidt [1] sur le *Closterium intermedium*, ceux des *Hyalotheca*, des *Bambusina* et des *Desmidium* observés par M. de Bary, et enfin le cas des *Closterium* signalé par M. Fischer [2]. J'ajouterai seulement que le mode de division et d'accroissement observé par ce dernier chez quelques *Closterium*, ne saurait être généralisé et étendu à toutes les espèces de ce genre : il n'existe que chez les espèces dont la membrane épaisse et silicifiée est presque toujours pourvue de stries longitudinales et coupée par une ou plusieurs stries transversales ; je ne l'ai pas observé chez les espèces à membrane mince et unie, qui suivent le mode général de division et d'accroissement.

II. — REPRODUCTION ET DÉVELOPPEMENT.

Les Conjuguées ne possèdent pas de reproduction asexuée habituelle. La transformation des cellules végétatives en cellules durables ne saurait être comparée à une reproduction. Cette transformation n'apparaît pas comme un phénomène constant et normal, mais comme un phénomène accidentel, produit sous l'influence de conditions défavorables.

Si, chez certaines espèces, on trouve une véritable reproduction agame, celle-ci se fait toujours au détriment de la reproduction sexuée. Les divers cas observés n'ont pas la même signification : les uns ont la valeur d'une véritable agamie, les autres

[1] J. Schaarschmidt ; A Closterium intermedium Ralfs oszlasa. (*Magy. Növenytani lapok*, V, 1881, pag. 3-6).

[2] A. Fischer ; Uber die Zelltheilung der Closterien. (*Botanische Zeit.*, 1883.)

se rattachent simplement aux phènomènes de parthénogénèse observés si souvent chez les végétaux.

1. *Parthénogénèse.* — La formation de spores sans conjugaison, chez des plantes où la reproduction sexuée existe normalement, a été observée çà et là.

M. Wittrock[1] a vu dans le *Mougeotia calcarea* Wittr. des cellules émettre un prolongement connecteur et, n'ayant pas trouvé de voisine, développer leur contenu en une parthénospore. Le même savant a pu constater chez le *Mougeotia genuflexa* Ag. que parfois la conjugaison latérale commençait régulièrement ; mais, la cloison des tubes connecteurs ne se résorbant pas, il se formait deux parthénospores géminées. Je crois pouvoir rattacher au même cas le phénomène de la formation de spores doubles observé chez le *Cylindrocystis diplospora* et le *Penium didymocarpum* par M. Lundell[2].

J'ai trouvé chez le *Spirogyra longata* un phénomène plus anormal. Au milieu des filaments, conjugués régulièrement, une cellule avait contracté son contenu en deux masses distinctes, qui avaient continué à évoluer et étaient devenues deux parthénospores plus petites que les zygospores normales. Je n'ai pu suivre le développement de ces spores, mais il est probable qu'elles s'étaient formées après la division du noyau primitif en deux noyaux, autour desquels s'était réuni le contenu protoplasmique, également divisé. La présence de deux noyaux dans une seule cellule, bien qu'exceptionnelle chez les Conjuguées, n'est pas aussi rare qu'on pourrait le croire ; je l'ai observée notamment chez le *Spirogyra decimina*, où l'un des noyaux était à sa place normale, tandis que l'autre était près d'une des extrémités de la cellule.

2. *Apogamie.* — Une formation constante de spores sans conjugaison n'a été observée jusqu'ici que chez le *Spirogyra mira-*

[1] V. Wittrock : On the spore-formation of the Mesocarpeæ. (*Swensk. Akad. Handling.*, Band 5, n° 5, 1878.)

[2] Lundell ; De Desmidiaceis quæ in Suecia inventæ sunt observationes criticæ. Upsal, 1871.

bilis par M. de Bary, et chez les *Gonatonema ventricosum* et *notabile* par M. Wittrock. Chez les deux, la cellule végétative se transforme en spore durable par les mêmes procédés que l'œuf résultant de la fusion de deux cellules se transforme en zygospore.

Cette apogamie constante est-elle originelle ou acquise? On ne saurait, dans l'état actuel de la science, donner une réponse qui ne fût une pure hypothèse. On peut simplement admettre qu'elle n'est qu'une exception dans une famille où la reproduction sexuée est la règle générale.

La reproduction sexuée des Conjuguées est caractérisée par ce fait, que les cellules destinées à s'unir pour former l'œuf (Falkenberg les désigne par le nom de *Gamètes*) sont constituées par des cellules végétatives pas ou à peine modifiées ; qu'elles ne sont jamais mises en liberté, mais se réunissent par suite d'une communication qui s'établit entre les cavités de leurs cellules-mères : ce phénomène a reçu dès le début le nom de *conjugaison* [1].

La conjugaison se fait par des procédés variés, étudiés surtout par Morren, Ralfs, Braun, Smith et de Bary pour les Desmidiées ; par MM. de Bary et Wittrock pour les Mésocarpées, et par Müller, Vaucher, Kützing, Hassall et de Bary pour les Zygnémées. Je ne répéterai pas les descriptions détaillées qu'en ont données ces auteurs. Je montrerai, sous forme de tableau, les modifications progressives que subit le phénomène, de manière à mettre en évidence les affinités qui relient les plantes de la famille qui m'occupe, en tenant compte de mes observations personnelles.

I. Desmidiées. — La conjugaison paraît avoir lieu entre cellules-sœurs provenant d'une cellule récemment divisée (Desmidiées unicellulaires), ou entre cellules consécutives d'un même filament dissocié (Desmidiées filamenteuses).

[1] Conjugation, copulation al. auct.

Quel que soit le mode de réunion des cellules, le mélange des protoplasmas se fait toujours de la même manière : les deux couches protoplasmiques pariétales se confondent en une seule, les sucs cellulaires se mêlent et les deux noyaux se fusionnent[1]; puis les chromoleucites se disposent symétriquement, sans se confondre, autour du noyau définitif. L'œuf ainsi constitué subit une légère contraction.

1. La membrane des cellules se déchire annulairement au niveau du plan de séparation des demi-cellules, et les contenus cellulaires, revêtus de la couche interne molle de la membrane, s'échappent, sans se contracter, sous forme d'un prolongement arrondi à l'extrémité, dans lequel ne pénètrent d'abord que la couche protoplasmique pariétale et le suc cellulaire, mais qui se renfle de plus en plus à mesure que la cellule s'échappe.

— Les deux cellules ne se réunissent qu'après leur complète sortie de l'enveloppe externe : *Gonatozygon*.

— La sortie et la réunion des cellules se font en même temps et rapidement : *Closterium juncidum*, *striolatum*.

— La réunion des cellules se fait, dès l'émission des prolongements, sous forme de tubes copulateurs qui s'accroissent et s'arrondissent en demi-sphères à mesure que la cellule sort : *Euastrum*, *Cosmarium*, *Staurastrum*, *Micrasterias*, *Sphærozosma*, *Docidium*, *Pleurotænium*, *Xanthidium*, *Penium*, *Closterium* pro parte.

L'œuf continue à occuper la cavité sphérique des deux cellules conjuguées et la mince membrane de ces dernières devient, dans la suite du développement, la membrane externe (*exospore*) de la zygospore.

Chez le *Closterium lunula* et les *C.* voisins, la conjugaison a lieu entre deux cellules nouvellement divisées et dont les moitiés

[1] J'ai pu constater l'existence d'un noyau unique dans les œufs de l'*Euastrum pseudobotrytis* dont j'ai suivi le développement (Pl. I, *fig.* 19) et dans les zygospores du *Zygnema cruciatum* (Pl. III, *fig.* 7). Cette observation, ajoutée à ce qu'on sait aujourd'hui sur les phénomènes de la reproduction, m'autorise à affirmer la fusion des noyaux des cellules conjuguées.

jeunes n'ont pas acquis tout leur accroissement ; l'émission du contenu se fait par une ouverture circulaire qui se forme dans la paroi de la jeune moitié.

2. La membrane des cellules se renfle sur l'une de ses faces en un tube copulateur véritable. Après la résorption des parois, le contenu protoplasmique des deux cellules se détache de la paroi sans se contracter, et la conjugaison a lieu.

— La conjugaison se fait dans le tube copulateur très large : *Closterium parvulum*, *rostratum*, *setaceum*, etc. ; *Desmidium*, *Hyalotheca*.

— La conjugaison se fait dans l'une des cellules conjuguées, où se rend le contenu protoplasmique de l'autre cellule : *Didymoprium*.

L'œuf subit une faible contraction et s'enveloppe d'une membrane propre, distincte de la membrane des cellules-mères.

En résumé, ce qui caractérise la reproduction des Desmidiées, c'est la formation des œufs sans contraction préalable, sans rénovation du contenu des cellules conjuguées ; les gamètes sont des cellules végétatives n'ayant subi aucune modification.

II. Mésocarpées. — La conjugaison a lieu d'ordinaire entre cellules appartenant à des filaments différents, quelquefois entre cellules consécutives du même filament.

Les cellules se réunissent en une seule, au moyen de tubes connecteurs formés par le renflement d'une portion quelconque de la paroi cellulaire. Une partie du protoplasma, les noyaux et les chromoleucites se dirigent vers le tube copulateur, de plus en plus renflé : il y a fusion des noyaux et des chromoleucites. Des cloisons prennent naissance, séparant une cellule médiane où se trouvent réunis le noyau et le protoplasma coloré, et qui devient l'œuf.

— Deux cloisons naissent dans le tube copulateur, divisant la cavité des deux cellules copulées en trois cellules-filles : *Mougeotiæ mesocarpicæ* Wittr.

— Quatre cloisons obliques naissent dans les cellules primitives au-dessus et au-dessous des tubes copulateurs, séparant la

cavité des cellules conjuguées en cinq cellules-filles : *Mougeotiæ staurospermicæ* (Pl. III, *fig.* 4, 5).

— Trois cloisons se forment d'un côté comme chez les *Mesocarpus*, de l'autre comme chez les *Staurospermum*, divisant la cavité des cellules conjuguées en trois cellules filles : *Mougeotiæ plagiospermicæ*.

Comme chez les Desmidiées du premier groupe, l'œuf n'a pas de membrane propre, la membrane du tube copulateur devenant l'exospore.

En résumé, les Mésocarpées se distinguent des Desmidiées en ce que les cellules reproductrices subissent une rénovation partielle, en ce qu'il y a fusion des chromoleucites, et elles diffèrent en particulier des Desmidiées du premier groupe en ce que l'œuf n'occupe qu'une partie de la cavité des cellules-mères.

III. Zygnémées. — La conjugaison a lieu entre cellules de filaments différents ou quelquefois du même filament. Le mode de conjugaison varie, mais toujours le contenu des cellules reproductrices subit une rénovation totale, le protoplasma de chaque cellule se détachant de la paroi et se contractant avant de se réunir au protoplasma opposé.

1. La conjugaison se fait au moyen de tubes copulateurs entre cellules semblables ou ne différant que par des caractères extérieurs.

— Les deux gamètes sont égaux et font le même chemin, la conjugaison ayant lieu dans le tube connecteur ; les chromoleucites ne se fusionnent pas et se disposent symétriquement autour du noyau unique de l'œuf : *Zygogonium* Ktz.

— Le protoplasma contracté de l'une des cellules (cellule mâle) se déplace seul, la conjugaison a lieu dans l'autre cellule, qui devient l'enveloppe de l'œuf (cellule femelle) ; il n'y a pas fusion des chromoleucites. Dans ce cas et les cas suivants, lorsque la conjugaison a lieu entre filaments différents, l'un des filaments joue exclusivement le rôle mâle, l'autre renfermant toujours les œufs : *Zygnema*.

— La conjugaison a lieu comme dans le cas précédent, mais les chromoleucites spiralés se fusionnent bout à bout et s'enroulent étroitement autour du noyau : *Spirogyra* pro parte (*Sp. longata*, etc.).

— Avant de conjuguer, la cellule femelle se dilate et prend une forme renflée caractéristique pour les diverses espèces : *Spirogyra* pro parte (*Sp. inflata*, *quadrata*, etc.).

— Les cellules mâles émettent seules un tube copulateur, dont l'extrémité s'applique à la surface de la cellule femelle préalablement renflée : *Spirogyra conspicua* (Pl IV, *fig.* 5).

Cette espèce, que j'ai trouvée abondamment représentée dans les environs de Ganges, ne présente jamais, pas plus que la suivante, de conjugaison entre cellules d'un même filament. Il y a diœcie constante.

— La conjugaison a lieu comme dans les cas précédents ; mais, ainsi que l'ont montré MM. Clève et Wittrock, certaines cellules seules sont aptes à conjuguer : *Spirogyra punctata* Clève.

2. La conjugaison se fait sans tubes copulateurs, par la soudure directe des deux cellules géniculées ; les gamètes sont de dimensions différentes : *Sirogonium sticticum*. Lorsque les cellules sont réunies, la cellule femelle se cloisonne inégalement : il se forme une petite cellule qui reste stérile et une grande dont le protoplasma se contracte et devient l'oosphère ; en même temps, la cellule mâle, appartenant toujours à un filament différent, se divise en 2 ou 3 cellules-filles, dont l'une, plus grande, mais plus petite que la cellule femelle, donne naissance au gamète mâle. Celui-ci se glisse dans la cellule femelle et se fond avec l'oosphère.

L'œuf, par quelque procédé qu'il ait pris naissance, se transforme en zygospore durable par l'accumulation de matières grasses et par l'accroissement de son système protecteur. Trois enveloppes superposées se développent successivement : l'*exospore*, mince et transparente, tantôt lisse, tantôt pourvue de pointes et de piquants simples ou bi-trifurqués (beaucoup de Desmidiées) ;

la *mésospore*, plus épaisse, brune, lisse ou ponctuée ; et l'*endospore*, toujours mince et délicate.

Les affinités qui relient entre elles les plantes de la famille des Conjuguées découlent naturellement de l'exposé succinct que je viens de faire.

Les Desmidiées, où l'isogamie est encore complète, forment deux séries parallèles, différant entre elles par le mode de développement de la zygospore.

A la série qui a pour type le genre *Cosmarium* se rattachent les Mésocarpées : si la rénovation partielle des gamètes distingue ces dernières, la formation des membranes de l'œuf au moyen de la membrane des cellules-mères constitue un lien de parenté entre les deux groupes. Par la formation indépendante de l'œuf à l'intérieur des membranes des cellules-mères, les Zygnémées se relient aux Desmidiées de la série des *Desmidium*, et l'on peut même préciser en disant que les *Zygogonium*, et par suite les *Zygnema*, qui constituent évidemment un même genre, servent, dans la tribu des Zygnémées, de terme de passage ; chez les Desmidiées, le genre *Didymoprium* est l'intermédiaire direct entre celles-ci et les Zygnémées hétérogames.

La famille des Conjuguées offre encore un intérêt particulier au point de vue de la biologie générale des végétaux. On y voit apparaître, non seulement la sexualité elle-même, mais encore la différence entre les sexes. On trouve d'abord des plantes entièrement apogames (*Gonatonema*, *Spirogyra mirabilis*). Puis la sexualité apparaît sous la forme d'une réunion de cellules végétatives semblables (Desmidiées) ; chez les Mésocarpées, les cellules sexuelles sont identiques, mais se distinguent déjà des cellules végétatives par la rénovation partielle qu'elles subissent. Les *Zygogonium* sont encore isogames ; mais leurs gamètes se forment par rénovation totale. Enfin, la différence entre les sexes commence à apparaître avec les *Zygnema* pour s'affirmer de plus en plus avec les *Spirogyra longata* et autres, le *Spirogyra inflata* , le *Spirogyra conspicua* et le *Spirogyra punctata*.

L'hétérogamie atteint son degré le plus élevé chez le *Sirogonium sticticum*, où, non seulement il y a une différence entre les cellules-mères des gamètes et le chemin parcouru par ces derniers, mais encore les gamètes eux-mêmes se distinguent par leurs dimensions.

Le moment est peut-être venu de déterminer quelles sont les affinités de la famille elle-même. Mais à part les Diatomées, qui se rapprochent des Desmidiées de la première série par le mode de reproduction, aucun autre groupe d'Algues ne se relie aux Conjuguées par des formes intermédiaires. L'analogie des phénomènes de la reproduction sexuée semble encore relier les Conjuguées aux Champignons du groupe des Zygomycètes ; mais la discussion d'une telle affinité m'amènerait à étudier la parenté des Champignons et des Algues, sujet qui a été abordé par de plus expérimentés que moi, et sur lequel on est réduit à de pures hypothèses.

Le développement des zygospores a été étudié : chez les Zygnémées et les Mésocarpées, par Vaucher, et plus tard par MM. Pringsheim, Cohn et de Bary ; chez les Desmidiées, par Morren, Hofmeister et de Bary.

La germination peut avoir lieu en automne si l'œuf a été formé précocement ; mais d'ordinaire elle a lieu au commencement du printemps dans les eaux des ruisseaux et des mares, et seulement au mois de juin dans les rivières.

Le développement se fait de deux manières un peu différentes.

1° *Desmidiées.* — Leur développement « est un premier pas vers le développement dissocié [1] ». Les deux membranes externes de la zygospore se déchirent, et le contenu s'échappe, enveloppé par la membrane interne : la cellule sphérique ainsi produite se revêt d'une nouvelle membrane à l'intérieur de la première, qui s'écarte peu à peu ; la cellule divise ensuite en

[1] Van Tieghem; Traité de Botan,, pag. 950.

deux cellules-filles son contenu formé par les 4 chromoleucites et le noyau.

Les deux cellules-filles, d'abord hémisphériques, prennent la forme des cellules végétatives adultes (leur membrane reste lisse) et sont mises en liberté par la dissolution de la membrane de la cellule-mère. Elles commencent aussitôt à se multiplier par division ; mais les demi-cellules nouvelles, issues de cette division, sont plus grandes et leur membrane se couvre des ornements qui caractérisent sa forme adulte. La multiplication continuant ainsi, les cellules de la première génération ont toujours leurs moitiés disymétriques, tandis que les autres ont leurs demi-cellules semblables. L'œuf, en germant, produit donc chez les Desmidiées deux thalles adultes.

2° *Zygnémées* et *Mésocarpées*. — Le développement est associé ; l'œuf, en germant, ne produit qu'un thalle.

La zygospore s'ouvre et le contenu en sort sous la forme d'un filament unicellulaire revêtu par la membrane interne de la zygospore. Ce filament s'échappe entièrement et devient libre chez les *Zygnema* ; quand il a acquis une certaine dimension, il se divise en deux cellules qui continuent à s'accroître et à se diviser. Chez les *Spirogyra* et *Mougeotia*, une des extrémités du filament reste dans la spore et se sépare de l'extrémité libre par une cloison ; la cellule inférieure servira à fixer la plante dans son jeune âge, tandis que la cellule supérieure seule continuera à se diviser et à accroître le thalle.

Dans tous les cas, au moment de la germination, les matières grasses sont dissoutes et les chromoleucites reprennent leurs fonctions.

III. — SYSTÉMATIQUE.

Fam. **CONJUGUÉES** Vaucher 1803, *Hist. nat. des Conf.*, pag. 37; de Bary 1858, *Untersuch. ub. d. Fam. d. Conjugat.*, pag. 67, Char. emend.

Thalle filamenteux ou unicellulaire ; chloroleucites de grandes dimensions et de formes variées, peu nombreux dans chaque

cellule, toujours pourvus d'un ou plusieurs pyrénoïdes. Œufs formés par la fusion de cellules sexuées immobiles et peu différenciées (conjugaison). Plantes des eaux douces et tranquilles.

Trib. I. **Desmidiées** Kützing 1833, *Synops. Diatom.*, pag. 591, ex parte ; de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 70, Char. emend.

Thalle filamenteux ou dissocié ; accroissement des cellules par réduplication ; cellules sexuées formées sans rénovation ; isogamie complète ; l'œuf, en germant, engendre deux thalles adultes.

A. Cellules libres.

α. Chromoleucites axiles.

Gen. 1. **Cylindrocystis** Meneghini 1838, *Cenn. sull. org.*, pag. 5 et 26 ; de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 74, Char. emend.

Cellules cylindriques, à sommets arrondis, non étranglées ou pourvues d'un étranglement très faible. Deux chromoleucites étoilés, pourvus d'un seul pyrénoïde et reliés par le noyau. Zygospores tétragones ou sphériques.

Cellules souvent associées en colonies gélatineuses.

Le *Cylindrocystis diplospora*, trouvé par M. Lundell en Suède, offrant un faible étranglement médian, il a fallu modifier légèrement la diagnose donnée par M. de Bary, qui ne connaissait que des espèces à cellules non étranglées.

Gen. 2. **Mesotænium** Nægeli 1849, *Gattungen einzellig. Alg.*, pag. 108 ; de Bary, *Untersuch.*, pag. 74, Char. emend.

Cellules cylindriques, à sommets arrondis, non étranglées. Chromoleucite unique, formé par une plaque axile, simple ou pourvue d'un bourrelet médian sur l'une de ses faces ; un ou deux pyrénoïdes. Zygospores quadrangulaires ou arrondies, inermes.

Cellules associées le plus souvent en colonies gélatineuses.

Gen. 3. **Micrasterias** Agardh 1827, *Neu. Gatt. v. Alg.*, pag. 642 ; Meneghini 1840, *Syn. Desm.*, pag 214 ; non Ehrenberg.

Cellules comprimées, à contour circulaire ou elliptique, divisées en deux demi-cellules par un étranglement profond et étroit. Demi-cellules divisées en trois ou cinq lobes profonds ; lobe médian plus étroit, 1-3-5 sinué ; lobes latéraux divisés en lobes secondaires divisés eux-mêmes en lobules. Un chromoleucite dans chaque demi-cellule, formé par une plaque axile à bords lobés comme ceux de la cellule, portant parfois sur chaque face deux bourrelets parallèles ; pyrénoïdes en nombre indéfini et disposés irrégulièrement. Zygospores globuleuses pourvues de pointes simples ou 2-3-fides.

Gen. 4. **Euastrum** Ehrenberg 1832, *Entw. d. Infus.*, pag. 82, pro parte ; *Euastrum*, *Cosmarium* pro max. parte et *Arthrodesmus*, Ralfs 1844, *On Brit. Desmid.* ; *Euastrum* et *Cosmarii* sect. *Eucosmarium* et *Microcosmarium*, de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 72; *Euastrum, Cosmarium sens. strict.* et *Arthrodesmus*, Lundell 1871, *De Desmid.*, pag. 16, 24 et 54.

Cellules elliptiques ou oblongues, à section transversale elliptique, divisées par un étranglement plus ou moins profond et toujours étroit en deux demi-cellules à bord entier, ou lobé ou mucroné, à membrane tantôt glabre, tantôt couverte d'ornements variés. Dans chaque demi-cellule, un chromoleucite axile ou deux chromoleucites rapprochés de l'axe, formés chacun de quatre bandelettes rayonnantes et pourvus d'un seul pyrénoïde. Zygospores armées de piquants simples ou 2-3 furqués, rarement inermes.

Sect. 1. Auteuastrum. — *Euastrum* Ralfs *l. c.*; de Bary *l. c.*

Demi-cellules à bord divisé en trois ou cinq lobes ; lobe supérieur pourvu d'un sinus plus ou moins profond, large ou étroit.

Sect. 2. Cosmarium. — *Cosmarium* Corda 1835, *Alman. de Carsbald*, pag. 205 ; Ralfs 1844, *On Brit. Desm.*, vol. XIV, pag. 391, pro max. parte ; *Cosmarii* sect. *Eucosmarium* et *Microcosmarium* b. *Cosmarium* de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 72; *Cosmarium sens. str.*; Lundell 1871, *De Desmid.*, pag. 24.

Demi-cellules à bord entier ou seulement denté, jamais sinué au sommet.

Sect. 3. Arthrodesmus. — *Arthrodesmus* Ehrenberg 1838, *Infus.*, pag. 149 ; Archer 1861, *Desmid.*, pag. 736, Char. emend ; Ralfs, *On Brit. Desmid.*; *Cosmarii* Sect. *Microcosmarium* a. *Arthrodesmus* de Bary, *Untersuch.*, pag. 72.

Demi-cellules à bord entier, prolongées latéralement en deux angles mucronés.

J'ai réuni les *Euastrum* vrais aux *Cosmarium* à cause de l'identité des chromoleucites ; il existe en outre des espèces que leur forme rattache aussi bien au premier qu'au second de ces genres ; enfin les zygospores des deux sont identiques. Les deux genres avaient du reste été réunis à l'origine par Brébisson, sous le nom de *Cosmarium* ; M. de Bary les séparait, mais il reconnaissait que la première et la seconde section de son genre *Cosmarium* étaient très voisines des *Euastrum* ; Rabenhorst[1], appréciant le genre *Euastrum* Ralfs, a été amené à le considérer comme « un genre artificiel ne pouvant être réellement distingué du genre *Cosmarium* ».

Pour les mêmes motifs, j'ai conservé comme simple section du genre *Euastrum* les *Arthrodesmus*, que M. de Bary avait déjà réunis à cause de la similitude des chromoleucites et des zygospores. Au point de vue de la forme, les *Arthrodesmus* constituent un terme de passage vers les *Staurastrum* à angles mucronés ; on peut les considérer comme des *Staurastrum* elliptiques. La forme différente des chromoleucites et même des cellules m'a conduit à séparer des *Euastrum* les sections *Dysphinctium* et *Calocylindrus* de Bary, et les *Cosmarium* de la section *Pleurotæniopsis* Lundell.

Gen. 5. **Staurastrum** Meyen 1829, *Nova Acta*, vol. XIV, II, pag. 777 ; *Staurastrum et Didymocladon* Ralfs, *Brit. Desm.*, pag. 119 et 144 ; *Phycastrum*, *Stephanoxanthium*, *Asteroxanthium*

[1] Flora Europ. Alg., Sect. III, pag. 179.

pro parte Kützing, *Spec. Alg.*, pag. 78; *Goniocystis* (sect. *Trigonocystis, Staurastrum, Pentasterias*) Hassall, *Brit. freshw. Alg.*, pag. 349; *Staurastrum sens. str.* Lundell 1871, *De Desmid.*, pag. 56.

Cellules à étranglement profond et le plus souvent élargi ; demi-cellules à section 3-4-5-angulaire, à angles parfois prolongés. Dans chaque demi-cellule, un chromoleucite formé par un axe renfermant un seul pyrénoïde et d'où se détachent autant de paires de bandelettes radiées qu'il y a d'angles à la cellule. Membrane glabre ou couverte d'ornements variés. Zygospores sphériques, couvertes d'aiguillons simples ou plurifides.

Les *Staurastrum* peuvent être considérés comme des *Euastrum* dont les cellules ont une section polygonale et dont les chromoleucites prennent, par suite, une symétrie rayonnée.

La forme et la situation des chromoleucites m'ont fait séparer les espèces de la section *Pleurenterium* Lundell pour les attribuer au genre *Xanthidium*, auquel elles se rattachent le plus étroitement possible.

Gen. 6. **Dysphinctium** Nægeli 1849, *Gatt. einz. Alg.* pag. 109, pro parte ; *Cosmarii* sect. *Dysphinctium* de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 72, Char., emend.; *Cosmarium* Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 91, 107, pro parte.

Cellules divisées par un étranglement assez large en demi-cellules presque sphériques ou hémisphériques ; membrane glabre ou couverte de verrues. Dans chaque demi-cellule, un chromoleucite axile ou deux chromoleucites rapprochés de l'axe, formés par un nombre indéfini de bandelettes rayonnant autour d'un axe renfermant un seul pyrénoïde.

Par leurs chromoleucites à bandelettes radiées plus ou moins nombreuses, mais toujours en nombre variable ; par leur pyrénoïde unique, même dans les grandes cellules, et par l'étranglement profond des cellules, les *Dysphinctium* forment un groupe intermédiaire entre les *Euastrum* et les *Penium*. Ils se rapprochent de ces derniers par la forme cylindrique des cellules, le nombre

indéfini des lamelles chlorophyllie nnes et la forme élargie de l'étranglement ; ils se relient aux *Euastrum* par la profondeur de l'étranglement, le pyrénoïde unique, et surtout par ce fait que l'accroissement de la dimension des cellules entraîne une déduplication longitudinale des chromoleucites. Cette parenté double et de valeur égale de chaque côté m'a porté à ériger cette section du genre *Cosmarium* de Bary en un genre distinct.

Gen. 7. **Penium** Brébisson 1848, in Ralfs, *Brit. Desmid.*, pag. 148 ; *Docidium*, Brébisson, l. c., pag. 155, pro parte ; *Netrium* et *Dysphinctii* sect. *Calocylindrus* et *Actinotænium* Nægeli *Gatt. einz. Alg.* (1849) ; *Penium*, *Tetmemorus* et *Cosmarium* pro parte Ralfs, *Brit. Desmid.*, pag. 91, 145, 148 ; *Penium*, *Tetmemorus* et *Cosmarii* sect. *Calocylindrus* de Bary, *Untersuch.*, pag. 72, 73.

Cellules cylindriques ou fusiformes non étranglées ou pourvues d'un étranglement très faible. Dans chaque demi-cellule, un chromoleucite formé par un nombre variable de bandelettes à bord entier ou dentelé, rayonnant autour d'un axe renfermant un ou plusieurs pyrénoïdes. Zygospores inermes ou pourvues de de piquants.

Sect. 1. Holopenium.— *Penium* Brébisson pro parte ; *Penium* a et b de Bary ; *Netrium* Nægeli.

Cellules dépourvues d'étranglement, à sommets entiers.

Sect. 2. Sphinctopenium. — *Penium* Brébisson pro parte ; *Docidium* Bréb. pro parte ; *Penium* c. et *Cosmarii* sect. *Calocylindrus* de Bary ; *Dysphinctii* sect. *Calocylindrus* et *Actinotænium* Nægeli.

Cellules pourvues d'un étranglement profond, à sommets entiers.

Sect. 3. Tetmemorus. — *Tetmemorus* Ralfs 1844., *l. c.*

Cellules pourvues d'un étranglement médian, à sommets divisés par un sinus étroit, en forme de fente.

Le genre *Penium* ainsi constitué renferme plusieurs types de

formes différentes au premier abord, mais se reliant toutes par la structure des chromoleucites et par la forme cylindrique plus ou moins atténuée de leurs cellules. L'affinité des *Penium* avec les *Calocylindrus* avait été déjà signalée par M. de Bary ; mais la présence de zygospores armées chez le *Cosmarium* (*Calocylindrus*) *notabile* et d'un seul pyrénoïde chez tous les autres, lui avaient fait réunir les *Calocylindrus* aux *Cosmarium*. M. Lundell[1] ayant montré que les caractères fournis par les zygospores n'avaient pas une valeur absolue, M. Lagerheim[2] ayant trouvé à son tour un vrai *Penium* non étranglé (*P. acanthosporum*) avec des zygospores aiguillonnées, et les petites espèces de *Penium* n'ayant qu'un pyrénoïde par chromoleucite, je n'ai pas hésité à rapprocher des plantes qui avaient entre elles de si grands rapports.

Les *Tetmemorus* m'ont paru n'avoir comme genre pas plus de valeur que les *Euastrum* vis-à-vis des *Cosmarium*.

Gen. 8. **Closterium** Nitzsch 1817, *Beitr. z. Infus.*, pag. 60 et 67 ; Ralfs, *Brit. Desmid.*, pag 159 ; *Closterium* et *Staurocéras*, Kützing, *Spec. Alg.*, pag. 167 ; non Ehrenberg.

Cellules fusiformes, non étranglées, à extrémités atténuées, aiguës ou tronquées, plus ou moins courbées en croissant ; membrane lisse ou striée. Dans chaque demi-cellule, un chromoleucite formé d'un nombre variable de bandelettes rayonnant autour d'un axe renfermant un nombre indéfini de pyrénoïdes ; une vésicule à corpuscules mobiles à chaque extrémité. Zygospores sphériques, ovales ou polygonales.

Les *Closterium* ne se distinguent des *Penium* que par la forme des cellules et la présence des vésicules à corpuscules mobiles.

Gen. 9. **Docidium** Brébisson 1848, in Ralfs, *Brit. Desm.*, pag. 155 ; Lundell 1871, *De Desmidiac.*, pag. 4-6 et 88, Char. emend.

[1] De Desmidiaceis, 1871, pag. 2.

[2] Bidrag till Sveriges Algflora, 1883, pag. 51.

Cellules cylindriques, allongées, légèrement étranglées ; demi-cellules à base renflée et plissée longitudinalement. Chromoleucite formé de 2-4 bandelettes rayonnant autour d'un axe renfermant un nombre variable de pyrénoïdes rangés en série. Zygospores sphériques.

β. Chromoleucites pariétaux.

Gen. 10. **Xanthidium** Ehrenberg. 1833 *Abhandl. d. Berl. Akad.*, pag. 317, Mut. char. ; *Xanthidium* et *Staurastrum* pro parte Ralfs 1848, *Brit. Desm.*, pag. 111 et 119 ; *Xanthidium* et *Staurastri* sect. *Pleurenterium*, Lundell 1871, *De Desmid.*, pag. 72-74.

Cellules divisées par un étranglement profond, large ou étroit. Demi-cellules hémisphériques ou subquadrangulaires ou subtriangulaires, à section elliptique ou 3-4-5-angulaire ; membrane pourvue d'aiguillons ou inerme. Chromoleucites formés de deux lames pariétales sur chaque face cellulaire, avec un ou plusieurs pyrénoïdes. Zygospores sphériques.

Sect. 1. Holacanthum Lundell 1871, *l. c.*, incl. *Staurastri* sect. *Pleurenterium* Lundell, *l. c.*

Aiguillons simples ou membrane inerme, cellules elliptiques ou 3-4-5-angulaires. Lames chlorophylliennes pourvues d'un ou plusieurs pyrénoïdes. Zygospores armées d'aiguillons.

Sect. 2. Schizacanthum Lundell 1871. — Aiguillons triquadrifides. Lames chlorophylliennes pourvues de plusieurs pyrénoïdes. Zygospores inermes, à membrane verruqueuse.

J'ai déjà indiqué que la forme rubanée et la situation des chromoleucites m'ont fait rapprocher les *Pleurenterium* Lundell des *Xanthidium*. J'ajouterai que la forme triangulaire des cellules a été observée par M. Lundell lui-même chez le *Xanthidium antilopæum*, caractère qui, joint à la forme des aiguillons et des zygospores, m'a porté à placer dans la section *Holacanthum* toutes les espèces que M. Lundell rapprochait des *Staurastrum* uniquement à cause de leur forme.

Gen. 11. **Cosmaridium**. — *Cosmarium*, Ralfs, *Brit. Desmid.*, pag. 91, pro parte ; *Pleurotænii* sect. b. de Bary, *Untersuch.*, pag. 75 ; *Cosmarii* sect. *Pleurotæniopsis* Lundell, *De Desmid.*, pag. 51.

Cellules cylindriques ou à section elliptique, divisées par un étranglement plus ou moins profond et plus ou moins étroit en deux demi-cellules à bord entier. Chromoleucites formés de rubans pariétaux parcourant longitudinalement la cellule, à bords irrégulièrement lobés, renfermant un nombre variable de pyrénoïdes.

La structure de l'endochrome m'a forcé à éloigner du genre *Euastrum* les espèces constituant la section *Pleurotæniopsis* dans le genre *Cosmarium* de M. Lundell ; d'autre part, ces plantes, pourvues de chromoleucites semblables à ceux des *Pleurotænium*, ne sauraient être réunis à ces derniers à cause de la forme toute différente des cellules, qui rappellent celles des *Cosmarium*, et par suite de l'absence de vésicules à corpuscules mobiles. J'ai été amené ainsi à former un genre nouveau auquel j'ai donné un nom qui rappelle sa ressemblance extérieure avec les *Cosmarium*.

Gen. 12. **Pleurotænium** Nægeli 1849, *Gatt. einz. Alg.*, pag. 104; *Docidium* Ralfs, *Brit. Desmid.*, pag. 155, pro parte ; *Pleurotænii* sect. a, de Bary, *Untersuch.*, pag. 75.

Cellules cylindriques allongées, à extrémités tronquées ou arrondies, faiblement étranglées ; demi-cellules renflées à la base, renfermant près du sommet une vésicule à corpuscules mobiles ; membrane glabre ou ponctuée ; 4-7 chromoleucites pariétaux en forme de rubans longitudinaux, à bord irrégulièrement lobé, quelquefois anastomosés entre eux, renfermant chacun une série de pyrénoïdes. Zygospores sphériques inermes.

Gen. 13. **Spirotænia** Brébisson 1848, in Ralfs, *Brit. Desmid.*, pag. 178.

Cellules cylindriques ou subfusiformes, à extrémités arrondies ou atténuées, dépourvues d'étranglement. Chromoleucites en

forme de rubans pariétaux spiralés, renfermant une série de pyrénoïdes.

Plantes quelquefois associées en colonies gélatineuses.

B. Cellules associées en filaments.

α. Chromoleucites pariétaux.

Gen. 14. **Genicularia** de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 26, 77; *Gonatozygon*, de Bary, *Hedwigia*, nº 16, 1856, pro parte.

Cellules cylindriques à extrémités tronquées, planes, dépourvues d'étranglement. Chromoleucites en forme de rubans pariétaux irrégulièrement spiralés, renfermant un grand nombre de pyrénoïdes. Cellules géniculées au moment de la copulation. Zygospores sphériques, inermes.

Filaments se désarticulant aisément.

β. Chromoleucites axiles.

Gen. 15. **Gonatozygon** de Bary 1856, *Hedwigia* nº 16, pro parte; *Untersuch.*, pag. 26 et 76 (1858) Char. emend.

Cellules cylindriques à extrémités tronquées, dépourvues d'étranglement. Chromoleucite unique, rarement divisé au milieu, formé par un ruban axile parfois pourvu d'un bourrelet médian sur l'une de ses faces, renfermant un nombre indéterminé de pyrénoïdes. Cellules géniculées au moment de la copulation. Zygospores sphériques, inermes.

Filaments aisément dissociables.

Gen. 16. **Sphærozosma** Corda 1835, *Alman. de Carlsb.*, tom. IV; Rabenhorst *Fl. Eur. Alg.* sect III, p. 148, Char. emend; *Odontella*, Ehrenberg 1838, *Infus.* pro parte; *Isthmia* Meneghini *in Linnæa* 1840, pro parte; *Isthmosira* Kützing, *Phycol. germ.* 1845; *Sphærozosma* et *Spondylosium* Brébisson in Kützing *Spec. Alg.* 1859.

Cellules comprimées, à section elliptique, rarement triangulaire, pourvues d'un étranglement médian profond. Demi-cellules elliptiques, renfermant un chromoleucite formé de quatre bande-

lettes divergeant deux à deux d'un axe qui contient un seul pyrénoïde, rarement de six bandelettes. Zygospores sphériques ou ovales, inermes.

Sect. 1. Sphærozosma s. str. Rabenhorst *l. c.* ; *Sphærozosma* Corda 1835, Brébisson 1859, *l. c.*

Cellules unies en filaments par l'intermédiaire d'isthmes latéraux, enveloppées d'un tube gélatineux.

Sect. 2. Spondylosium Rabenhorst *l. c.* ; *Spondylosium* Brébisson *l. c.*

Cellules dépourvues d'isthmes latéraux et de tubes gélatineux, parfois triangulaires.

Les genres *Leuronema*, *Onychonema*, *Streptonema*, créés par M. Wallich [1] pour un certain nombre d'espèces du Bengale, me paraissent devoir être rattachés au genre *Sphærozosma*. L'étude des chromoleucites de ces plantes pourrait seule trancher la question.

Gen. 17. **Hyalotheca** Ehrenberg 1840, *Monatsber. d. K. Preuss. Akad. d. Wissensch. z. Berl.*, p. 212, 217 ; *Gynmozyga* ? Ehrenberg, *l. c.*; *Hyalotheca* et *Bambusina* Kützing 1845. *Phycol. germ.* pag. 140; *Hyalotheca* et *Didymoprium* pro parte, Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 51 et 55.

Cellules cylindriques ou doliiformes, offrant un étranglement médian très faible ; membrane pouvue quelquefois de deux saillies annulaires. Chromoleucites formées par un nombre variable de bandelettes rayonnant autour d'un axe contenant un seul pyrénoïde. Zygospores sphériques, inermes.

Sect. 1. Hyalotheca s. str. — *Hyalotheca* Kützing, Ralfs, *l. c.*

Cellules cylindriques, pourvues d'un étranglement large et peu sensible.

Sect. 2. Bambusina. — *Bambusina* Kützing ; *Didymoprium* Ralfs *l. c.*, pro parte.

[1] Description of Desmidiaceæ lower Bengal. (*Ann. and. Mag. of Nat. hist.*, 3e série, tom. V, pag. 184 et 273, pl. VII, VIII, XIII, XIV.)

Cellules doliiformes, base des demi-cellules renflée annulairement.

Une faible différence dans la forme des cellules distinguant seule les genres *Hyalotheca* et *Bambusina*, leur réunion m'a paru justifiée par la concordance des caractères de la structure interne de leurs cellules.

Le nom de *Gymnozyga*, créé par Ehrenberg, est antérieur à celui de *Bambusina* et devrait lui être substitué si l'identité du *Bambusina Brebissonii* Kützing et du *Gymnozyga moniliformis* Ehrenberg, avancée par Kützing, n'était douteuse.

γ. Chromoleucites entre l'axe et la paroi.

Gen. 18. **Desmidium** Agardh 1824, *Syst. Alg.*, pag. 12; de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 76, Char. emend. ; *Didymoprium* Kützing *Phycol. gen.* 1843 ; *Desmidium*, *Aptogonum*, *Didymoprium* pro parte, Ralfs 1848, *Brit. Desm.*, pag. 55, 60, 63.

Cellules à section elliptique ou 2-3-4-angulaire, à angles prolongés, pourvues d'un étranglement médian peu profond. Demi-cellules à sommet plan, à bords bilobés. Chromoleucites 3-4 par demi-cellule, situés entre l'axe et la paroi cellulaire et opposés aux faces, constitués par deux bandelettes divergeant d'une arête médiane voisine de l'axe, vers la paroi ; un seul pyrénoïde. Zygospores inermes.

Sect. 1. Eudesmidium.— *Desmidium* Agardh, *l. c.*; *Desmidii* sect. *Desmidium et Aptogonum* de Bary.

Cellules 3-4 angulaires, par exception 2 angulaires. Zygospores formées entre les deux cellules conjuguées.

Sect. 2. Didymoprium de Bary, *loc. cit.*; *Didymoprium* Kützing, *l. c.*

Cellules à section elliptique. Zygospores formées dans l'une des cellules conjuguées.

Trib. II. **Mésocarpées**, de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 70.

Thalle filamenteux ; accroissement des cellules par toute leur

surface ; cellules reproductrices formées par rénovation partielle ; isogamie complète ; développement de l'œuf associé.

A. Zygospores asexuées.

Gen. 19. **Gonatonema** Wittrock 1878, *On t. Spore-form. of the Mesocarp.*, *Svensk. Akad. Handl.*, V, 5.

Cellules cylindriques ; un chromoleucite formé par une plaque axile, souvent ondulée, renfermant plusieurs pyrénoïdes. Zygospores formées sans conjugaison par la division d'une cellule en trois cellules-filles, dont la médiane, renflée et renfermant le noyau et les chromoleucites, devient l'œuf. Zygospores inermes.

B. Zygospores sexuées.

Gen. 20. **Mougeotia** Agardh 1824, *Syst. Alg.*, pag. 26 ; Wittrock 1872, *Om Gotl. och. Œl. Sötv.-Alg.*, I, 1, Char. emend. ; non de Bary *Untersuch.*, pag. 78.

Cellules cylindriques ; un chromoleucite formé par une plaque axile, renfermant plusieurs pyrénoïdes, quelquefois pourvue sur l'une de ses faces d'un bourrelet longitudinal. Zygospores formées par la division des deux cellules conjuguées en 3-4-5 cellules-filles, dont l'une, renfermant le noyau et les chromoleucites, devient l'œuf. Zygospores inermes, sphériques, lenticulaires ou quadrangulaires.

Sect. 1. Mesocarpus Wittrock 1872, *Gotl. och. Œl. Sötv. Alg.*, pag. 36 ; *Mesocarpus* Hassall 1845, *Brith. freshw. Alg.*, pag. 166 ; *Craterospermum* et *Pleurocarpus* Braun 1855, *Alg. unicell.*, p. 60.

Œufs formés par la tripartition de deux cellules conjuguées.

Sect. 2. Plagiospermum Wittrock 1872, *l. c.*, pag. 39 ; *Plagiospermum* Clève 1868, *Monogr. of Zygn.*, pag. 35.

Œufs formés par la quadripartition des deux cellules conjuguées.

Sect. 3. Staurospermum Wittrock 1872, *l. c.*, pag. 39 ; *Staurospermum* Kützing 1843, *Syst. Einth. d. Alg.*, pag. 92 ; *Sphærospermum* Clève 1868, *l. c.*, pag. 35.

Œufs formés par la quinquepartition des deux cellules conjuguées.

Trib. III. **Zygnémées** Meneghini 1858, *Cenn. Sull. Organ.*, pag. 33 ; de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 70, excl. gen. *Mougeotia*.

Thalle filamenteux ; accroissement des cellules par toute leur surface ; cellules reproductrices formées par rénovation totale ; isogamie passant à une hétérogamie de plus en plus marquée ; développement associé.

A. Conjugaison par des tubes copulateurs; éléments sexuels semblables.

Gen. 21. **Zygnema** Agardh 1817, *Syn. Alg. Scand.*, *Zygnema* et *Zygogonium* Kützing 1843, *Phycol. gen.* ; *Zygnema* et *Zygogonium* de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 77-79 ; *Tyndaridea* et *Leda* pro parte Bory 1825, *Dict. class.*, I, 595 ; *Tyndaridea* Hassall 1845, *Brith. freshw. Alg.*, pag. 160 ; *Globulina* Link 1820, *Horæ physicæ* ; *Thwaitesia*, Montagne 1845, *Compt. rend.* ; non *Zygnema* Hassall, *l. c.*

Cellules cylindriques ; chromoleucites deux par cellule, en forme d'étoiles irrégulières, reliées par le noyau, avec un seul pyrénoïde. Zygospores sphériques ou oblongues, inermes, formées soit dans les tubes copulateurs, soit dans l'une des cellules conjuguées non renflée.

Sect. 1. Zygogonium. — *Zygogonium* Kützing 1843, *l, c.* ; *Zygogonium* et *Zygnema* pro parte de Bary, *l. c.*; *Tyndaridea* Hassall pro parte ; *Leda* Bory pro parte.

Zygospores formées dans les tubes copulateurs. Plantes habitant fréquemment les lieux humides, et dans ce cas pourvues d'une membrane épaisse et gélifiée.

Sect. 2. Euzygnema. — *Zygnema* Agardh, *l. c.*; Kützing, *l. c.*; de Bary, *l. c.*, pro parte; *Globulina* Link; *Tyndaridea* Bory ; *Thwaitesia* Montagne.

Zygospores formées dans l'une des cellules conjuguées.

Les *Zygnema* et les *Zygogonium*, en partie confondus à l'origine par Agardh, avaient été distingués par Kützing à cause du mode de formation des œufs. M. de Bary, ne trouvant pas ce caractère suffisant pour légitimer une telle séparation, réunit aux *Zygnema* la plupart des *Zygogonium* ; mais il laissa à part les espèces terrestres à membrane épaisse et à chromoleucites indistincts, qu'il regardait comme formés par une ou deux masses plus ou moins régulières et non étoilées. Mais les *Zygogonium* terrestres ont des chromoleucites identiques à ceux des *Zygnema* ; l'accumulation de gouttelettes de matière grasse masque seulement la structure de ces organes, structure que l'on peut rendre très apparente au moyen de l'acide picrique, ainsi que je l'ai observé sur des échantillons secs de *Zygogonium ericetorum*. Il n'y a donc pas de raison pour faire des *Zygogonium* terrestres un genre spécial. J'ai été amené ainsi à élargir encore plus que ne l'avait fait M. de Bary l'ancien genre *Zygnema* d'Agardh.

Gen. 22. **Spirogyra** Link 1820, *Horæ physic.*, pag. 5; de Bary 1851, *Untersuch.*, pag. 1 et 78; *Spirogyra* et *Rhynchonema* Kützing, *Phycol. gener.*, 1843; *Salmacis* Bory, *Dict. class.*, 1825; *Zygnema* Hassall, *Brit. freshw. Alg.*, 1845.

Cellules cylindriques ; chromoleucites formés par 1-8 rubans spiralés, parallèles, à bords irrégulièrement lobés, renfermant un grand nombre de pyrénoïdes. Zygospores elliptiques ou lenticulaires, inermes, formées dans l'une des cellules conjuguées renflée ou non renflée.

B. Pas de tubes copulateurs ; hétérogamie plus accentuée.

Gen. 23. **Sirogonium** Kützing 1843, *Phycolog. gen.*, pag. 278 ; de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 78, Char. emend.

Cellules cylindriques ; chromoleucites pariétaux formés par 3-4 rubans longitudinaux, flexueux, à bords lobés, renfermant plusieurs pyrénoïdes. Cellules conjuguées inégales ; zygospores elliptiques, inermes, formées dans la cellule conjuguée la plus grande, renflée.

DEUXIÈME PARTIE.

ÉTUDE DE LA FLORE DE MONTPELLIER ET DES CÉVENNES

I. — ESQUISSE DE LA RÉGION ÉTUDIÉE.

La surface territoriale qui a formé le champ de mes recherches se divise en deux régions naturelles : une région montagneuse et une région des plaines. Celle-ci comprend la portion calcaire du bassin de l'Hérault, que j'ai étudiée surtout dans sa partie supérieure, aux environs de Ganges et Saint-Martin-de-Londres, les bassins du Lez et de la Cadoule, une partie du bassin du Vistre et toute la zone littorale comprise entre Lattes et Roquehaute. Cette région, qui correspond à peu près à la partie septentrionale de la région de l'Olivier, offre des conditions climatériques qui la font ranger dans la zone tempérée chaude. L'altitude des vallées, presque nulle ou très faible dans la portion méridionale, qui touche à la mer, s'élève peu à peu vers le nord, mais ne dépasse pas 200 mètres, même au voisinage de la région montagneuse. Les plus hauts sommets atteignent, il est vrai, 600 mètres (pic Saint-Loup) et 900 mètres (la Sérane) ; mais ils n'ont d'intérêt qu'au point de vue de l'influence légère qu'ils peuvent exercer sur le climat des vallées voisines, car eux-mêmes, en raison de leur constitution calcaire, sont impropres à toute végétation aquatique. Toute la région des plaines appartient au versant méditerranéen et est soumise à l'action des vents chauds qui arrivent de la mer. La température moyenne de l'année y atteint 15° environ, celle de l'hiver étant de 6°-7° et celle de l'été de 23°. Les pluies, assez

fréquentes en hiver, sont rares en été ; aussi la plupart des stations qu'affectionnent les plantes de la famille des Conjuguées disparaissent-elles pendant la saison chaude, ou du moins elles offrent des conditions impropres à leur développement [1]. Les eaux de cette région sont essentiellement riches en calcaire, mais à des degrés variables, ce qui est en rapport avec la nature même du sol.

La région montagneuse comprendra pour moi les divisions de la chaîne des Cévennes qui limitent au nord les départements de l'Hérault et du Gard, soit à l'ouest le Saumail, l'Espinouse et le Carroux (alt. max. 1000-1100 m.), et à l'est l'Aigoual (1500 mèt.); je n'ai pu visiter la région intermédiaire des Causses. Mais j'ai ajouté à mes observations dans les Cévennes l'étude du pays montagneux compris entre le Mont-Lozère, Châteauneuf-de-Randon et Mende, c'est-à-dire l'extrémité sud de la Margeride et les vallées avoisinantes ; l'altitude y varie entre 1000 et 1400 mètres. La région, ainsi limitée, doit être divisée en deux sous-régions naturelles. En effet, le versant méridional des Cévennes présente, dans les vallées qui confinent à la région des plaines, des conditions très semblables à celles qu'offre cette dernière. Si les pluies y sont un peu plus abondantes, à cause du voisinage des hauts sommets, et la moyenne de la température de l'hiver un peu moins élevée, la saison chaude y amène les mêmes résultats, c'est-à-dire le dessèchement des ruisseaux et des mares. La nature schisteuse du sol et la pauvreté des eaux en calcaire la distinguent seules de la région des plaines ; mais ce caractère n'a pas une importance capitale au point de vue de la distribution géographique des Conjuguées. J'ai étudié cette sous-région dans les vallées qui convergent vers Sumène (Gard). Au contraire, les plateaux et le versant septentrional des

[1] Dans les mares du mamelon basaltique de Roquehaute (près d'Agde), les Conjuguées, assez abondantes au printemps, commencent à disparaître au mois de juin, bien que l'eau ne soit pas entièrement évaporée ; à ce moment, la température de l'eau atteint dans le jour un degré assez élevé pour paraître chaude au contact de la main.

Cévennes ont, avec les parties de la Lozère que j'ai étudiées, ce caractère commun d'être soumises aux conditions climatériques qui forment le trait distinctif des régions subalpines. L'altitude de cette région montagneuse proprement dite ne dépasse pas 1500 mètres ; sa limite inférieure correspond à peu près au point où commence la zone du Châtaignier. Les pluies y sont fréquentes ; la température moyenne de l'année est de 6°-9°, celle de l'hiver de 0°-3° et celle de l'été de 12°-15° ; les eaux sont toujours froides. Enfin, le sol est schisteux et granitique.

Les points de cette région que j'ai spécialement étudiés sont : dans la Lozère, le plateau du Palais-du-Roi (1200-1400 mèt.) ; dans la Margeride, les vallées de Gourgons et de Châteauneuf-de-Randon (1000 mèt.) sur le versant oriental de cette montagne, la vallée de Rieutor sur le versant occidental, les environs de Bagnols-les-Bains et d'Allenc, localités situées entre le Mont-Lozère et la Margeride. Dans les Cévennes, mes recherches se sont étendues sur l'Aigoual (1000 1500 mèt.), le Carroux, l'Espinouse et le Saumail (1000 mèt. env.). Dans la description qui va suivre, c'est cette région que je désignerai sous le nom de région montagneuse, séparant ainsi les vallées méridionales des Cévennes, où la flore n'est plus la même.

II. — ESPÈCES.

Trib. **Desmidiées.**

Gen. CYLINDROCYSTIS Meneghini.

1. **C. Brebissonii** Meneghini 1838, *Cenn. sull. org. et fisiol. del. Alg.*, pag. 5 et 26 ; *Palmella cylindrospora* Brébisson 1835, *Alg. de Falaise,* pag. 64 ; *Closterium cylindrocystis* Kützing 1845, *Phycol. germ.*, pag. 132 ; *Penium Brebissonii* Ralfs 1848, *Brit. Desm.*, pag. 153, pl. XXV, *fig.* 6.

Long. 42-47 μ ; larg. 12-20 μ.

Hab. : Commun dans toute la région montagneuse. — Juillet-août.

2. **C. tumida**. — (Pl. I, *fig.* 1.)

Cellules trois fois aussi longues que larges, *renflées dans leur partie médiane*, à *sommets tronqués*, élargis, légèrement convexes. Membrane glabre. Chromoleucites en étoiles irrégulières.

Long. 72-76 μ ; larg. 27-30 μ.

Hab. : Mares tourbeuses du Saumail. — Juillet-août.

Tous les *Cylindrocystis* signalés jusqu'ici ont des cellules cylindriques; l'espèce que j'ai trouvée dans les Cévennes se distingue donc aisément par ses cellules renflées.

Gen. MICRASTERIAS Agardh.

1. **M. denticulata** Brébisson 1853, *Alg. de Falaise*, pag. 54, pl. VIII ; Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 70, pl. VII, *fig* 1. — (Pl. I, *fig.* 2, 3, 4.)

Long. 200-205 μ; larg. 170-175 μ.

Hab. : Mares et ruisseaux de la région montagneuse (Aigoual, Saumail, Margeride, vallées de Châteauneuf-de Randon et de Gourgons). — Juillet-août.

J'ai trouvé surtout la forme à lobules pourvus de dents aiguës ; quelques individus récoltés sur l'Aigoual présentaient les deux formes à la fois, l'une des demi-cellules étant garnie de dents aiguës, l'autre en étant dépourvue (*fig.* 2). Cette observation me paraît démontrer que la forme à lobules tronqués représente l'état jeune de la plante.

β. ANGUSTOSINUATA. — (Pl. I, *fig.* 4.)

Lobules à sinus étroits, linéaires, peu profonds.

Long. 250 μ; larg. 220 μ.

Hab. : Mares tourbeuses du Saumail. — Juillet.

Le bord des cellules paraît entier ; chez le type, il paraît crénelé à cause de la largeur des sinus.

2. **M. rotata** Ralfs 1844, *Annals of Nat. Hist.*, vol. XIV, pag. 259, pl. VI, *fig.* 1, et *Brit. Desm.*, 1848, pag. 71, pl. VIII,

fig. 1 ; *Echinella rotata* Greville 1830, in Hooker *Brit. Flora*, vol. II, pag. 398. — (Pl. I, *fig.* 5.)

Long. 248 μ ; larg. 220 μ.

Hab. : Mares tourbeuses du Saumail, du plateau du Palais-du-Roi (Margeride), de Gourgons et de Châteauneuf-de-Randon. — Juillet-août.

3. **M. truncata** Brébisson 1846, *in litt.* in Ralfs *Brit. Desmid.*, pag. 75, pl. VIII, *fig.* 4 (1848); *Cosmarium truncatum* Corda 1835, Alm. de Carlsb., pag. 121, *fig.* 23.

Hab. : Mares tourbeuses du Saumail et de Châteauneuf-de-Randon. — Juillet-août.

Gen. EUASTRUM Ehrenberg.

Sect. 1. Auteuastrum.

α. Un chromoleucite dans chaque demi-cellule.

1. **E. elegans** Kützing 1845, *Phycol. germ.*, pag. 135 ; Ralfs 1848, *Brit. Desm.*, pag. 89, pl. XIV, *fig.* 7 ; *Cosmarium elegans* Brébisson 1840, in Meneghini *Synops.*, pag. 222 ; *E. bidentatum* Nægeli 1849, *Gatt. einz. Alg.*, pag. 122, pl. VIII, D, *fig.* 1.

α. Ralfs, *loc. cit.*, *fig.* 7, a, b, c.

Long. 28 μ ; larg. 17,5 μ ; isth. 3 μ ; lob. sup. 15 μ.

Hab. : Ruisseau sur l'Espinouse. — Juillet-août.

β. cebennense. — (Pl. I, *fig.* 6.)

Lobes inférieurs bidentés, à dents aiguës ; lobe supérieur comme chez le type.

Long. 30-35 μ ; larg. avec les dents 18-22 μ ; lobe sup. 16-20 μ ; isth. 3 μ.

Hab. : Commun dans les mares et les ruisseaux de la région montagneuse. — Juillet-août.

2. **E. amœnum**. — (Pl. I. *fig.* 7.)

Cellules petites une fois et demie aussi longues que larges, à étranglement profond et étroit ; demi-cellules trilobées, à lobe

supérieur divisé par un sinus profond et étroit, *pourvu sur chaque bord latéral de deux dents aiguës ; lobes basilaires tridentés* ; membrane glabre, garnie sur chaque face de quelques verrues régulièrement distribuées. Chromoleucite simple.

Long. 25-28 μ ; larg. 18-20 μ; lobe sup. 13 μ ; isth. 3 μ.

Hab. : Mares tourbeuses de Gourgons et de Châteauneuf-de-Randon. — Août.

A l'*E. amœnum* se rattachent l'*E. binale* β. Ralfs [1] et la forme d'*E. elegans* figurée par M. Wittrock [2]. Cette dernière est presque identique à la nôtre ; celle de Ralfs, qui s'en distingue par la présence de quatre dents sur le lobe supérieur, peut être considérée comme une variété. L'*E. amœnum* ainsi constitué diffère de l'*E. elegans* par la moindre convexité du lobe supérieur et la présence de trois dents sur les lobes basilaires ; il diffère de l'*E. binale* par le sinus supérieur plus profond et étroit et par les lobes basilaires garnis de dents.

3. **E. binale** Ralfs 1844, *On Brit. Desm.*, pag. 193, pl. VII, *fig.* 7 ; *Brit. Desmid.* 1848, pag. 90, pl. XIV, *fig.* 8 ; *Heterocarpella binalis* Turpin *Dict. Sc. nat.*, 1816-29, pl. II, *fig.* 14 ; *Cosmarium binale* Meneghini 1840, *Synops.*, pag. 221.

Long. 10-12 μ ; larg. 10-11 μ ; isth. 3 μ.

Hab. : Mares tourbeuses de Gourgons. — Août.

Forme à angles supérieurs arrondis. — (Pl. I, *fig.* 8.)

Hab. : Mares de Gourgons. — Août.

4. **E. angustatum.** — *Cosmarium angustatum* Nordstedt 1875, *Desmid. arct.*, pag. 20 ; *E. binale* γ *angustatum* Wittrock 1872, *Gotl. och Œl. Sötv.-Alg.*, pag. 50, pl. IV, *fig.* 8 ; *E. polare* Nordstedt 1872, *Desm. Spetsb.*, pag. 37, pl. VII, *fig.* 24.

Long. 18-25 μ ; larg. 13-16 μ ; ép. 11-13 μ ; lob. sup. 10-14 μ ; isth. 3-4 μ.

Hab. : Mares de la Pompignane près Montpellier ; ruisseaux et mares sur l'Espinouse, le Carroux, le Saumail. — Juillet-août.

[1] Brit. Desm., 1848, pag. 89, pl. XIV, *fig.* 7,

[2] Gotl. och Oel. Sötv. Alg., pag. 49, pl. IV, *fig.* 6, 1872.

Cette espèce, considérée par M. Wittrock comme une simple variété de l'*E. binale*, a été séparée par M. Nordstedt, qui l'a rangée dans le genre *Cosmarium*. Mais la division des demi-cellules en trois lobes dont le supérieur est sinué me paraît la rattacher aux vrais *Euastrum*. Elle se distingue de l'*E. binale* par le lobe supérieur à angles toujours arrondis et surtout par les lobes latéraux légèrement sinués, non arrondis.

5. **E. formosum**. — (Pl. I, *fig.* 9.)

Cellules très-petites, presque aussi longues que larges, rectangulaires, à étranglement profond, linéaire. Demi-cellules *rectangulaires*, trilobées; lobe supérieur *aussi large que la partie médiane* de la cellule, largement et assez profondément sinué au sommet, terminé latéralement par deux angles mucronés; *lobes basilaires anguleux*, faiblement mucronés. Demi-cellules, vues par le sommet, elliptiques. Chromoleucites simples.

Long. 13 μ; larg 11 μ; lobe sup. 10 μ; isth. 2 μ.

Hab.: Ruisseaux sur l'Aigoual. — Août.

Cette espèce se distingue de l'*E. binale* par la largeur de son lobe supérieur et par les lobes basilaires anguleux mucronés.

6. **E. anomalum**. — (Pl. I, *fig.* 10.)

Cellules de dimensions moyennes, plus de deux fois aussi longues que larges, *rectangulaires*, à étranglement peu profond. Demi-cellules rectangulaires, *plus longues que larges*, *à peine distinctement lobées*; lobes basilaires formés par un léger renflement de la base des demi-cellules; lobe supérieur large, à sommet tronqué, largement sinué, à angles latéraux droits et arrondis. Demi-cellules, vues par le sommet et par côté, elliptiques. Membrane ponctuée; une verrue sur chacun des angles des lobes supérieurs. Chromoleucites simples.

Long. 35 μ; larg. 15 μ; ép. 12 μ; isth 13 μ.

Hab.: Rochers suintants, au milieu d'algues filamenteuses, sur l'Espinouse. — Juillet-août.

Cette espèce n'est pas un *Euastrum* bien caractérisé; elle ne s'éloigne pas moins des vrais *Cosmarium*; je l'ai rattachée à la section *Auteuastrum* à cause du sinus qui divise le lobe supérieur de chaque

demi-cellule, sinus qui n'existe jamais chez les *Cosmarium*, qui est au contraire généralement présent chez les *Euastrum* proprement dits.

β. Deux chromoleucites dans chaque demi-cellule.

7. **E. didelta** Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 84, pl. XIV, *fig.* 1 ; *Heterocarpella didelta* Turpin 1828, *Mém. Mus. Hist. Nat.*, pag. 295 ; *Cosmarium didelta* Meneghini 1840, *Synops.*, pro parte.

Long. 70 μ ; larg. 45 μ ; lob. sup. 20 μ ; isth. 9 μ

Hab. : Mares tourbeuses du Saumail. — Juillet-août.

β. SINUATUM. — (Pl. I, *fig.* 11.)

Lobe supérieur élargi ; lobes basilaires sinués. Long. 92 μ ; larg. 56 μ ; lob. sup. 25 μ ; isth. 13 μ.

Hab. : Mares du Saumail, mêlé avec le type. — Juillet-août.

8. **E. ampullaceum** Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 83, pl. XIII, *fig.* 4.

Long. 97 μ ; larg. 50 μ ; lob. sup. 25 μ ; isth. 10 μ.

Hab. : Mares et ruisseaux sur le Carroux. — Juillet.

9. **E. crassum** Kützing 1845, *Phycol. germ.*, pag. 135 ; *Cosmarium crassum* Brébisson 1840, in Meneghini *Synops.*, pag. 222.

Long. 130 μ ; larg. 73 μ ; lob. sup. 43 μ ; isth. 20 μ.

Hab. : Mares tourbeuses du Saumail et de la Margeride ; mares de l'Aigoual. — Juillet-août.

10 **E. oblongum** Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag 80, pl. XII ; *Echinella oblonga* Gréville 1830, in Hooker *Brit. Flora*, V, 2, pag. 398 ; *Cosmarium oblongum* Brébisson 1840, in Meneghini *Synops.*, pag. 221.

Long. 138 μ ; larg. 73 μ ; lob. sup. 40 μ ; isth. 22 μ.

Hab. : Mares du Saumail, du Carroux, de l'Aigoual et de la Margeride. — Juillet-août.

11. **E. gemmatum** Kützing 1845, *Phycol. germ.*, pag. 134 ; Ralfs 1848, *Brit. Desm.*, pag 87, pl. XIV, *fig.* 4 ; *Cosmarium*

gemmatum Brébisson 1840, in Meneghini *Synops.*, pag. 221.

Long. 50 μ; larg 30 μ; ép. 28 μ; lob. sup. 15 μ; isth. 9 μ.

Hab. : Mares du Saumail. — Juillet-août.

12. **E. pectinatum** Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 86, pl. XIV, *fig.* 5 ; *Cosmarium pectinatum*, Brébisson 1840, in Meneghini *Synops.*, pag 222.

Forme à lobe supérieur très large — (Pl. I, *fig.* 12.)

Long. 60 μ; larg. 43 μ; lob. sup. 35 μ; isth. 13 μ.

Hab. : Mares du Saumail. — Juillet-août.

Sect. 2. Cosmarium.

α. Un chromoleucite dans chaque demi-cellule.

13. **E. bioculatum.** — *Heterocarpella bioculata* Brébisson 1835, *Alg. de Falaise*, pag. 56, pl. VII ; *Cosmarium bioculatum* Brébisson 1848, in Ralfs *Brit. Desmid.*, pag. 95, pl. XV, *fig.* 5.

Long. 15 μ; larg. 11 μ ; isth. 7 μ.

Hab. : Commun dans les mares et les ruisseaux de la région montagneuse (Espinouse, Carroux, Aigoual, Lozère). — Juillet-août.

14. **E. bicuneatum.** — (Pl. I, *fig.* 13.)

Cellules très petites, aussi longues que larges, divisées, par un étranglement assez profond et en forme d'angle obtus. *Demi-cellules cunéiformes, à sommet élargi, plan ou légèrement convexe.* Demi-cellules, vues du sommet et de côté, elliptiques. Membrane lisse. Chromoleucites simples.

Long. 10 μ ; larg. = long. ; isth. 5 μ.

Hab. : Mares tourbeuses de Gourgons, de Châteauneuf-de-Randon et du plateau du Palais-du-Roi. — Août.

Dans cette espèce, comme dans la précédente, et je puis ajouter chez presque toutes les Desmidiées à chromoleucites axiles et à isthme large, le chromoleucite ne se divise qu'après s'être accru de manière à atteindre le double de sa dimension primitive ; aussi trouve-t-on souvent des cellules qui ne possèdent qu'un chromoleucite avec un pyrénoïde médian, bien qu'elles aient acquis leur taille définitive (Pl. I, *fig.* 13, a).

15. **E. Meneghinii.** — *Cosmarium Meneghinii* Brébisson, in Ralfs 1848, *Brit. Desm.*, pag. 96, pl. XV, *fig.* 6.

Forme plus petite, plus atténuée au sommet que le type.

Long. 15 μ ; larg. 11 μ ; isth. 2,5 μ.

Hab. : Mares de Roquehaute. — Juin.

16. **E. rotundatum.** — (Pl. I, *fig.* 14.)

Cellules très petites, aussi longues que larges, à étranglement profond, linéaire. Demi-cellules, vues de face, elliptiques, *à sommet retréci, plan, à côtés convexes arrondis ;* vues de côté, elliptiques, à sommet atténué ; vues du sommet, elliptiques. Membrane lisse. Chromoleucites simples.

Long. 15 μ ; larg. = long. ; ép. 6 μ ; isth. 3 μ.

Hab. : Mares de Roquehaute. — Juin.

Cette espèce rappelle par sa forme le *Cosmarium Meneghinii* β. *nanum* Wille [1] ; mais ce dernier est plus long que large, tandis que l'espèce de Roquehaute a ses deux dimensions égales. Je n'ai pas cru devoir le considérer comme une variété du *Cosmarium Meneghinii*, qui offre toujours un bord anguleux, plus ou moins ondulé, ce qui n'a pas lieu chez l'*E. rotundatum*.

17. **E. quadratulum.** — (Pl. I, *fig.* 15.)

Cellules très petites, rectangulaires, à étranglement très profond *en forme d'angle aigu.* Demi-cellules *rectangulaires, à sommet et côtés à peine sinués*, à angles tronqués ou arrondis. Membrane glabre. Chromoleucites simples.

Long. 15 μ ; larg. 11 μ ; isth. 2 μ.

Hab. : Mares tourbeuses de Gourgons et de Châteauneuf-de-Randon. — Août.

Cette espèce, peu abondante, vit dispersée au milieu d'autres Algues.

18. **E. leiodermum.** — (Pl. I, *fig.* 16.)

Cellules très petites, elliptiques, à étranglement profond, linéaire. Demi-cellules *hexagonales, déprimées*, une fois et demie aussi larges que longues, à sommet convexe, *à angles obtus,*

[1] Ferskvandsalg. fra Nov. Sem. (*Vetensk -Akad. Forhandl.*, 1879, n° 5, pag. 43, pl. XIII, *fig.* 37).

arrondis. Demi-cellules, vues du sommet et de côté, elliptiques. Membrane assez épaisse, *glabre*. Chromoleucites simples.

Long. 20 μ ; larg. 15 μ ; isth. 3 μ.

Hab. : Mares de Roquehaute. — Juin.

19. **E. læve**. — *Cosmarium læve* Rabenhorst 1868, *Flora Eur. Alg.*, sect. III, pag. 161.

Long. 25 μ ; larg. 15 μ ; ép. 11 μ ; isth. 5 μ.

Hab. : Mares tourbeuses du Saumail. — Juillet-août.

20. **E. celatum**. — (Pl. I. *fig.* 17.)

Cellules très petites, aussi longues que larges, subrectangulaires, à étranglement profond, linéaire. Demi-cellules à *sommet plan légèrement ondulé*, à *côtés convexes, ondulés*, à angles supérieurs et inférieurs arrondis ; vues du sommet et de côté, elliptiques. Membrane pourvue sur les faces de chaque demi-cellule de *deux rangées concentriques de verrues* peu apparentes. Chromoleucites simples.

Long. 12,5 μ ; larg. = long. ; isth. 2,5 μ.

Hab. : Mares de Roquehaute. — Juin.

Cette espèce, vue sous un faible grossissement, ressemble à l'*E. rotundatum* ; mais avec un fort grossissement on distingue les ondulations des bords et les verrues, tandis que la membrane de l'autre espèce est entièrement lisse.

21. **E. granatum**. — *Cosmarium granatum* Brébisson 1846, *in litt.* sec. Ralfs *Brit. Desm.* 1848, pag. 96, Pl. XXXII, *fig.* 6.

Long. 28 μ ; larg. 20 μ ; isth. 3 μ.

Hab. : Mares de la Pompignane près Montpellier. — Juin.

22. **E. nitidulum**. — *Cosmarium nitidulum*, de Notaris 1867, *Elementi*, pag. 42. pl. III, *fig.* 26.

Forma genuina Lundell 1871, *De Desmid.*, pag. 36.

Long. 30 μ ; larg. 25 μ ; ép. 18 μ ; isth, 12 μ.

Hab. : Ruisseau à Sumène. — Mars-mai.

23. **E. phaseolus**. — *Cosmarium phaseolus* Brébisson, in Meneghini 1840, *Synopsis*, pag. 220 ; *Euastrum* (*Tetracanthium*)

depressum Nægeli 1849, *Gatt. einz Alg.*, pag. 114, pl. VII, C, *fig.* 2.

Long. 31 μ ; larg. 27 μ ; isth. 7 μ.

Hab. : Mares tourbeuses du Saumail. — Juillet-août.

24. **E. pseudopyramidatum.** —*Cosmarium pseudopyramidatum* Lundell 1871, *De Desmid.*, pag. 41, pl. II, *fig.* 8 ; *Cosmarium pyramidatum* β. *minus* Reinsch , in Rabenhorst *Alg. Europ.*, nº 1902.

β. STENONOTUM Norstedt 1876, *Desmid. et Œdog.*, pag. 32, pl. XII, *fig.* 8.

Long. 75 μ ; larg. 45 μ ; isth. 15 μ ; ép. 26 μ.

Hab. : Mares tourbeuses du Saumail. — Juillet-août.

25. **E. holmiense.** — *Cosmarium holmiense* Lundell 1871, *De Desmid.*, pag. 49, pl. II, *fig.* 20.

Long. 52,5 μ ; larg. 32,5 μ ; isth. 20 μ.

Hab. : Ruisseaux à Sumène. — Mai.

26. **E. crenatum.** — *Cosmarium crenatum* Ralfs 1844, *Ann. of Nat. Hist.*, vol. 14, pag. 394, pl. II, *fig.* 6 ; *Brit. Desmid.*, pag. 96, pl. XV, *fig.* 7.

Long. 22-25 μ ; larg. 20 μ ; isth. 5 μ.

Hab. : Ruisseaux à Sumène ; Caunelle près Montpellier ; bords de la Cadoule à Castries. — Mars-mai.

27. **E. undulatum.** — *Cosmarium undulatum* Corda 1839, *Alman. de Carlsb.*, pl. V, *fig.* 26; Ralfs *Brit. Desmid.*, pag. 97, pl. XV, *fig.* 8.

Forma minor : Long. 20-24 μ; larg. 15-18 μ; isth. 3-4 μ.

Hab.: Mares de la Pompignane près Montpellier. — Juin.

β. MONSPELIENSE. — (Pl. I, *fig.* 18.)

Cellules déprimées, chromoleucites simples pourvus de deux bandelettes supplémentaires parallèles entre elles et perpendiculaires aux faces de la cellule.

Long. 33 μ; larg. 30 μ; isth. 7 μ.

Hab.: Mares de la Pompignane près Montpellier.— Juillet.

28. **E. impressulum.** — *Cosmarium impressulum* Elfving 1881, *Finsk. Desmid.*, pag 13, pl. I, *fig.* 9.

Long. 25 μ; larg. 17-18 μ; isth. 4 μ.

Hab.: Mares de la Pompignane près Montpellier. — Juin.

29. **E. Nægelianum.** — *Cosmarium Nægelianum* Brébisson 1856, *Liste des Desmid.*, pag. 127, n° 15 ; de Notaris 1867, *Elementi*, pag. 45, pl. IV, *fig.* 32; *Euastrum* (*Cosmarium*) *crenatum* Nægeli *Gatt. einz. Alg.*, pag. 120, pl. VII, A, *fig.* 8.

Long. 25-35 μ; larg. 20-30 μ ; ép. 12-15 μ; isth. 8 μ.

Hab.: Ruisseaux sur l'Espinouse, l'Aigoual. — Juillet-août. Fossés à Sumène et à Ganges. — Mars-mai.

30. **E. pseudobotrytis.** — (Pl. I, *fig.* 18.)

Cellules moyennes, un peu plus longues que larges, elliptiques, à sommets tronqués, à étranglement profond, linéaire. Demi-cellules atténuées vers le sommet, à côtés convexes, ondulées-crénelées, à sommet tronqué, plan, à peine ondulé. Membrane couverte de verrues disposées en séries concentriques et disparaissant vers le centre des demi-cellules. *Chromoleucites simples.*

Long. 33 μ; larg. 26 μ; ép. 20 μ; isth. 13 μ.

Hab.: Fossés et ruisseaux à Sumène, Ganges. — Mars-mai.

Cette espèce rappelle par sa forme extérieure le *Cosmarium Botrytis* Meneghini. Mais ses dimensions sont beaucoup plus faibles, on ne trouve jamais dans ses demi-cellules que des chromoleucites simples et ses zygospores sont pourvues d'aiguillons simples, jamais divisées au sommet. Elle est assez abondante dans le bassin supérieur de l'Hérault et de ses affluents.

31. **E. calodermum.** — (Pl. II, *fig* 1.)

Cellules un peu plus longues que larges, elliptiques, à sommets tronqués, à étranglement profond, linéaire. Demi-cellules, vues de côté et du sommet, elliptiques. Membrane couverte de *verrues disposées en séries rayonnées* sur les faces des demi-cellules. Chromoleucites simples.

Long. 35-38 μ ; larg. 25-27 μ ; isth. 10 μ.

Hab.: Mares tourbeuses de Châteauneuf-de-Randon. — Août.

32. **E. speciosum.** — *Cosmarium speciosum* Lundell 1871, *De Desmid.*, pag. 34, pl. III, *fig.* 5.

β. SIMPLEX Nordstedt 1872, *Desmid. Spetzb.*, pag. 30, pl. VI, *fig.* 12.

Long. 45 μ; larg. 30 μ; isth. 13 μ.

Hab.: Fossés des environs de Montpellier. — Mai-juin.

33. **E. simplex.** — (Pl. II, *fig.* 2.)

Cellules moyennes, un peu plus longues que larges, rectangulaires, à étranglement profond, linéaire. *Demi-cellules rectangulaires, un peu atténuées vers le sommet,* finement dentées sur les bords, à côtés convexes, à sommet plan, à angles basilaires obtus. Demi-cellules, vues de côté et du sommet, elliptiques. *Membrane couverte de ponctuations disposées sur chaque face, en séries concentriques.* Chromoleucites simples.

Long. 35 μ; larg. 28 μ; isth. 10 μ.

Hab.: Ruisseaux et fossés des environs de Montpellier (Caunelle, Grabels). — Mai-juin.

34. **E. spectabile.** — *Cosmarium spectabile* de Notaris 1867, *Elementi*, pag. 45, pl. IV, *fig.* 31.

Hab.: Ruisseaux et mares sur l'Aigoual. — Août.

35. **E. decorum.** — (Pl. II, *fig.* 3.)

Cellules plus longues que larges, presque circulaires, à étranglement profond, linéaire. Demi-cellules à contour demi-circulaire, à *bord divisé par des sinus aigus en huit lobes dentés*, les basilaires plus grands, les supérieurs de plus en plus petits. Membrane couverte de verrues disposées en séries rayonnées, correspondant aux denticulations des lobes. Chromoleucites simples.

Long. 40 μ; larg. 32 μ; isth. 13 μ.

Hab.: Ruisseaux sur l'Espinouse. — Juillet-août.

β. Deux chromoleucites dans chaque demi-cellule.

36. **E. intermedium.** — (Pl. II, *fig.* 4.)

Cellules très petites, à peine plus longues que larges, à étranglement profond, linéaire. Demi-cellules semi-orbiculaires, un peu déprimées, à bord légèrement ondulé, à angles basilaires droits ou obtus ; vues du sommet et de côté, elliptiques. Membrane glabre. *Deux paires de chromoleucites formés seulement par deux bandelettes* parallèles, convergeant vers le bord de la cellule.

Long. 17-18 μ; larg. 14-15 μ; isth. 5 μ.

Hab.: Mares et ruisseaux tourbeux de Châteauneuf-de-Randon (Lozère). — Août.

Cette espèce offre un intérêt particulier à cause de la forme de ses chromoleucites. Les demi-cellules, bien que très petites, renferment deux corps colorés comme les grandes espèces d'*Euastrum* ; mais, tandis que chez ces derniers les chromoleucites sont formés de quatre bandelettes radiées, chez l'*E. intermedium* il n'y a que deux bandelettes, comme si les deux chromoleucites provenaient de la division du chromoleucite unique que l'on trouve chez les petites espèces.

37. **E. Botrytis** Ehrenberg 1838, *Infus.*, pag. 163; *Heterocarpella Botrytis* Bory 1825, *Dictionn. class.*, pl. VIII; *Cosmarium Botrytis* Meneghini 1840, *Synops.*, pag. 220; Ralfs *Brit. Desmid.*, pag. 99, pl. XVI, *fig.* 1.

Demi-cellules subtriangulaires, à sommet tronqué, à angles basilaires arrondis, à surface entièrement couverte de granules.

Long. 45-50 μ; larg. 40-45 μ; isth. 12-15 μ.

Hab.: Commun partout. — Avril-octobre.

— Forme à sommets dépourvus de verrues.

Hab.: Ruisseaux sur l'Espinouse. — Août.

— Forme à sommets étroits, à peine tronqués.

Hab.: Mares de la Pompignane près Montpellier. — Juillet.

38. **E. ellipticum.** — (Pl. II, *fig.* 5.)

Cellules grandes, *elliptiques*, près de deux fois aussi longues que larges, à étranglement profond, linéaire. Demi-cellules à

contour régulièrement ondulé, obscurément triangulaires, à *côtés convexes et sommet arrondi*, à angles basilaires droits ; demi-cellules, vues de côté et du sommet, elliptiques. Membrane uniformément couverte de verrues disposées en séries régulières. Chromoleucites doubles.

Long. 70-90 μ; larg. 48-64 μ; ép. 30-36 μ; isth. 16-19 μ.

Zygospores couvertes de nombreux piquants courts, à base large, à extrémité atténuée, 3-4-dentée ; diam. (sin. acul.) 60 μ.

Hab. : Ruisseaux à Sumène, Ganges et aux environs de Montpellier (Caunelle, Grabels). — Mars-mai.

Cette espèce, voisine par sa forme du *Cosmarium ovale* Ralfs, s'en distingue par sa taille moindre et par l'absence de granules de grandes dimensions sur le bord des demi-cellules. Elle se rapproche au contraire de l'*E. Botrytis* par l'aspect de sa membrane, mais s'en éloigne par sa forme et ses dimensions.

39. **E. margaritiferum** Ehrenberg 1833, *Abhandl. der Berlin. Akad.*, pag. 246 ; *Ursinella margaritifera* Turpin 1820, *Dict. des Sc. nat.*, *fig.* 23 ; *Cymbella reniformis* Agardh 1830, *Consp. Diat.*, pag. 10 ; *Heterocarpella Ursinella* Kützing 1833, *Synops. Diat.*, pag. 598 ; *Cosmarium margaritiferum* Meneghini 1840, *Synops. Desm.*, pag. 219.

Long. 53-60 μ ; larg. 40-43 μ ; isth. 12-15 μ.

Hab. : Ruisseaux sur l'Aigoual ; mares tourbeuses de Gourgons et de Châteauneuf-de-Randon, du plateau du Palais-du-Roi. — Août.

40. **E. quadratum.** *Cosmarium quadratum* Ralfs 1844, *Ann. of Nat. Hist.*, vol. 14, pag. 395, pl. II, *fig.* 9.

β. MICROSPHINCTUM. — Étranglement linéaire, peu profond ; demi-cellules à côtés droits.

Long. 44 μ ; larg. 27 μ ; isth. 16 μ.

Hab. : Ruisseaux sur l'Aigoual. — Juillet.

Gen. STAURASTRUM MEYEN.

1. **S. muticum** Brébisson 1840, in Meneghini *Synops. Desm.*, pag. 228 ; Ralfs 1848, *Brit. Desm.*, pag. 125, pl. XXI,

fig. 4 et pl. XXXIV, *fig.* 13 ; *Binatella mutica* Brébisson 1835, *Algues de Falaise*, pag. 57, pl. VIII ; *St. trilobum* Meneghini 1837, *Consp. Alg. Europ.*, pag. 18 ; *Phycastrum muticum* Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 179 ; *Phycastrum* (*Amblyactinium*) *depressum* Nægeli 1849, *Gatt. einz. Alg.*, pag. 126, pl. VIII, A., *fig.* 1.

Long. 38 μ ; larg. 30 μ ; isth. 10 μ.

Hab. : Mares tourbeuses du Saumail. — Juillet-août.

2. **S. tumidulum.** — (Pl. II, *fig.* 6.)

Cellules un peu plus longues que larges, à étranglement profond, acutangle. Demi-cellules elliptiques, vues du sommet, triangulaires, *à côtés convexes*, à angles droits ou obtus, *mutiques*. Membrane couverte de fines ponctuations peu apparentes. Chromoleucites à trois paires de bandelettes.

Long. 35 μ ; larg. 30 μ ; isth. 12 μ.

Hab. : Mares et ruisseaux tourbeux de la Margeride, de Châteauneuf-de-Randon. — Août.

Cette plante se distingue du *St. muticum* surtout par la forme des demi-cellules vues du sommet ; cette dernière espèce a toujours ses côtés concaves et ses angles arrondis, tandis que les côtés sont convexes et les angles subaigus chez le *S. tumidulum*.

3. **S. orbiculare** Ralfs 1845, *Annals of Nat. Hist.*, vol. 15, pag. 152, pl. X, *fig.* 4 ; *Desmidium orbiculare* Ehrenberg 1832, *Abhandl. de Berl. Akad.*, pag. 292 ; *Phycastrum orbiculare* Kützing 1845, *Phycol. germ.*, pag. 137 ; *Goniocystis* (*Trigonocystis*) *orbicularis* Hassall 1845, *Freshw. Alg.*, pag. 349.

Long. 37-38 μ ; larg. 30 μ ; isth. 10 μ.

Hab. : Mares tourbeuses du Saumail. — Juillet-août.

4. **S. cordatum.** — (Pl. II, *fig* 7.)

Cellules un peu plus longues que larges, à étranglement profond, linéaire. Demi-cellules, vues de face, subsemiorbiculaires ; vues de côté, *triangulaires, cordiformes, à angles arrondis.* Membrane irrégulièrement ponctuée. Chromoleucites à trois paires de bandelettes.

Long. 44-46 μ ; larg. 35 μ ; ép. 30 μ ; isth. 8 μ.

Hab. : Mares tourbeuses de Gourgons et de Châteauneuf-de-Randon. — Août.

Cette espèce, qui au premier abord rappelle le *S. orbiculare*, s'en distingue aisément par la forme des demi-cellules vues du sommet : au lieu de posséder trois côtés concaves, elles ont deux côtés convexes et un concave, ce qui leur donne un aspect cordiforme caractéristique ; en outre, l'isthme qui les sépare est relativement beaucoup plus étroit que chez l'espèce précédente. Le *S. cordatum* est très abondant dans les parties de la Lozère que j'ai étudiées.

5. **S. punctulatum** Brébisson 1846, in Ralfs *Brit. Desm.*, pag. 133, pl. XXII, *fig* 1.

Long. 25-27 μ ; larg. 23 μ ; ép. 20 μ ; isth. 12,5 μ.

Hab. : Ruisseaux sur l'Espinouse et l'Aigoual ; mares tourbeuses du Saumail et de la Margeride. — Juillet-août. — Ruisseaux et fossés à Sumène, Ganges et Montpellier. — Avril-juin.

6. **S. subpunctulatum.** — (Pl. II, *fig.* 8.)

Cellules un peu plus longues que larges, à étranglement profond, élargi. Demi-cellules, vues de face, subtriangulaires ou elliptiques, suivant le côté qu'elles présentent, à sommet convexe ; vues du sommet, 3-4-*angulaires à côtés fortement concaves*, à angles arrondis. Membrane couverte de ponctuations disposées en séries concentriques autour du milieu des sommets. Chromoleucites formés de 3 ou 4 paires de bandelettes.

Long. 27 μ ; larg. 20-25 μ ; ép. 13-16 ; isth. 7-8 μ.

Hab. : Mares tourbeuses de Gourgons et Châteauneuf-de-Randon. — Août.

La forme le plus souvent quadrangulaire des cellules et la concavité prononcée de leurs faces m'ont fait distinguer cette plante du *S. punctulatum*, avec lequel elle a de grands rapports.

7. **S. O'Mearii** Archer 1859, in *Micr. Journ.*, pag. 137, et in Pritchard 1861, *Infus.*, pag. 738.

Long. 15 μ ; larg. (sin. acul.) 15 μ ; ép. 13 μ ; isth. 3 μ.

Hab : Mares du plateau du Palais-du-Roi et de Gourgons. — Août.

8 **S. hexacanthum.** — (Pl. II, *fig.* 9.)

Cellules petites, un peu plus longues que larges, à étranglement profond, élargi. Demi-cellules, *vues de face, triangulaires*, à côtés et sommet un peu convexes ; vues du sommet, triangulaires, à sommets un peu concaves, à angles légèrement renflés. Sur chaque angle *un aiguillon fort, perpendiculaire à la face supérieure des demi-cellules*. Chromoleucites formés de trois paires de bandelettes.

Long. 17 μ ; larg. 15 μ ; isth. 5 μ.

Hab. : Mares de la Margeride. — Août.

Cette plante diffère du *S. dejectum* Brébisson par la forme triangulaire des demi-cellules vues de face et par la largeur de l'étranglement, du *S. cuspidatum* Brébisson [1] par la brièveté de l'isthme, qui est étroit et prolongé dans cette dernière espèce.

9. **S. dejectum** Brébisson, in Meneghini 1840, *Synops.*, pag. 227 ; *S. mucronatum* β. Ralfs 1845, in *Ann. of Nat. Hist.*, vol. 15, pag. 152, pl. X, *fig.* 5 ; *S. dejectum* α. Ralfs 1848, *Brit. Desm.*, pag. 121, pl. XX, *fig.* 5 a.

Hab. : Mares du Saumail, de la Margeride. — Juillet-août.

10. **S. mucronatum** Lundell 1871, *De Desmid.*, pag. 59 ; *S. mucronatum* α. *et* γ. Ralfs 1845, in *Ann. of Nat. Hist.*, vol. 15, pag. 152, pl. X, *fig.* 5 ; *S. dejectum* β. *et* γ. Ralfs 1848, *Brit. Desm.*, pag. 121, pl. XX, *fig.* 5, b et c.

α. Aiguillons parallèles. Long. 19 μ ; larg. (sin. acul.) 22 μ ; isth. 3-4 μ.

Hab. : Mares de Roquehaute. — Juin.

β. Aiguillons convergents.

Long. 20 μ ; larg. (sin. acul.) 22 μ ; isth: 4-5 μ.

Hab. : Ruisseaux sur le Carroux. — Juillet.

11. **S. Dickiei** Ralfs 1848, *Brit. Desm.*, pag. 123, pl. XXI, *fig.* 3.

[1] *In* Meneghini, Synops. *in Linnæa*, 1840, pag. 226 ; *in* Ralfs, Brit. Desm., pag. 122.

Long. 25 μ; larg. (sin. acul.) 27,5 μ ; isth. 7 μ.

Hab. : Mares tourbeuses de Gourgons et de Châteauneuf-de-Randon. — Août.

12. **S. pilosum** Archer 1861, in Pritchard *Infus.*, pag. 739 ; *Phycastrum* (*Amblyactinium*) *pilosum* Nægeli 1849, *Gatt. einz. Alg.*, pag. 126, pl. VIII, A, *fig.* 4.

Long. (sin acul.) 40 μ; larg. 35 μ; ép. 23 ; isth. 10 μ.

Hab. : Ruisseaux sur l'Aigoual ; mares tourbeuses de Gourgons. — Août.

13. **S. teliferum** Ralfs 1848, *Brit. Desm.*, pag. 127, pl. XXII, *fig.* 4 et pl. XXIII, *fig.* 14.

Long. 30-37 μ ; larg. 27-32 μ ; ép. 23-27 μ : isth. 10-11 μ.

Hab. : Ruisseaux sur le Carroux ; mares tourbeuses de Gourgons et de Châteauneuf-de-Randon. — Juillet-août.

14. **S. margaritaceum** Meneghini 1840, *Synops. Desm.*, pag. 227 ; *Pentasterias margaritacea* Ehrenberg 1838, *Infus.*, pag. 144, pl. X, *fig.* 15.

Long. 25 μ ; larg. 35 μ ; ép. 25 μ ; isth. 10 μ.

Hab. : Mares de Gourgons et du plateau du Palais du-Roi.— Août.

15. **S. inconspicuum** Nordstedt 1872, *Bidrag till Kœnned.*, pag. 26, pl. II, *fig.* 11.

β. CRASSUM. — (Pl. II, *fig.* 10.)

Prolongements brachiaux des angles plus épais que chez le type, distinctement annelés.

Long. (sin. brach.) 11-12 μ ; larg. tot. 12-13 μ ; isth. 6 μ ; ép. (sin. brach.) 7 μ.

Hab. : Mares tourbeuses de Gourgons. — Août.

Gen. PENIUM BRÉBISSON.

Sect. 1. HOLOPENIUM.

1. **P. Navicula** Brébisson 1856, *Liste des Desm.*, pag.

146, pl. III, *fig.* 37 ; *Penium closterioïdes* Hantzsch, in Rabenhorst *Alg.*, nº 1329, non Ralfs.

Long. 40-50 μ ; larg. 12-13,5 μ.

Hab. : Ruisseaux sur l'Espinouse ; mares de Châteauneuf-de-Randon. — Juillet-août.

2. **P. Jenneri** Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 153, pl. XXXIII, *fig.* 2.

Long. 45-50 μ ; larg. 15 μ.

Hab. : Mares de Châteauneuf-de-Randon et de la Margeride. — Août.

3. **P. fusiforme.** — (Pl. II, *fig.* 11.)

Cellules près de quatre fois aussi longues que larges, *fusiformes, à sommets tronqués, élargis,* un peu convexes. Membrane finement ponctuée. Chromoleucites formés par six bandelettes radiées, avec un seul pyrénoïde.

Long. 45 μ ; larg. 12,5 μ.

Hab. : Ruisseaux sur l'Espinouse. — Juillet-août.

Cette espèce, caractérisée surtout par son aspect fusiforme, se rapproche par là du *P. Navicula* Bréb. ; mais elle s'en distingue par ses extrémités tronquées, tandis qu'elles sont atténuées jusqu'au sommet chez le *P. Navicula.*

4. **P. Nægelii** Brébisson, in Pritchard *Infus.*, pag. 751, 1861 ; *Netrium Digitus* Nægeli *Gatt. einz. Alg.* 1849, pag. 108, pl. VI, D.

Long. 190 μ ; larg. 47 μ.

Hab. : Mares de Châteauneuf-de-Randon. — Août.

5. **P. oblongum** de Bary *Untersuch.*, pag. 73, pl. VII, G, *fig.* 1, 2 (1858).

Long. 95 μ ; larg. 28 μ.

Hab. : Mares du Saumail. — Juillet-août.

6. **P. Cylindrus** Brébisson, in Ralfs *Brit. Desmid.*, pag. 150, pl. XXV, *fig.* 2 (Pl. II, *fig.* 12).

Long. 50-60 μ ; larg. 15 μ.

Hab. : Mares tourbeuses du Saumail.— Juillet-août.

Le *P. Cylindrus,* ainsi que le montre la fig. 12, se divise à la manière des *Penium interruptum* et *margaritaceum.* A l'état normal, il possède deux chromoleucites formés par six bandelettes rayonnées et pourvus de deux ou trois pyrénoïdes.

Avant la formation de la cloison, chaque chromoleucite se divise en deux, puis le noyau se divise à son tour ; la cloison se forme, et les deux nouveaux noyaux vont se placer entre les deux chromoleucites des cellules-filles. Celles-ci s'accroissent par les deux extrémités, en même temps qu'elles se séparent peu à peu.

Le *Penium Cylindrus* se distingue du *P. margaritaceum* par sa taille moindre et par la disposition irrégulière des verrues qui couvrent sa membrane. Il ne possède pas de vacuole terminale.

Ralfs n'avait pu reconnaître le contenu cellulaire de cette espèce, et de Bary [1] pensait qu'il était semblable à celui des *Cylindrocystis.*

7. **P. margaritaceum** Brébisson 1846, in Ralfs *Brit. Desm.*, pag. 149, pl. XXV, *fig.* 1, ; *Closterium margaritaceum* Ehrenberg *Infus.*, pag. 95, pl. VI, *fig.* 13 (1838).

Long. 100-200 μ ; larg. 20-22 μ.

Hab. : Mares et ruisseaux tourbeux de la Margeride.— Août.

β. PUNCTATUM Ralfs, *l. c.*, pag. 149, pl. XXV, *fig.* 1 a.

Long. 100-200 μ; larg. 20-22 μ.

Hab. : Ruisseaux sur l'Espinouse. — Juillet-août.

Sect. 2. SPHINCTOPENIUM.

8. **P. cruciferum.** — *Cosmarium ? cruciferum* de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 72, pl. VII, G, *fig.* 3-6.

Long. 21-23 μ ; larg. 10 μ.

Hab. : Toutes les Hautes-Cévennes et la Margeride.— Juillet-Août.

De Bary figure cette plante avec un seul chromoleucite : cet état ne présente qu'une des phases de l'accroissement des cellules. La plante adulte possède deux chromoleucites formés par quatre bandelettes radiées, et pourvus d'un seul pyrénoïde. Après la division du noyau et la formation de la cloison, le chromoleucite s'accroît du côté où se forme la nouvelle demi-cellule, et quand l'accroissement est terminé il occupe

[1] Untersuch., pag. 74.

toute la cavité cellulaire. Mais il ne tarde pas à subir un étranglement progressif précédé de la division du pyrénoïde ; le noyau se glisse dans la fente produite par l'étranglement, et la cellule acquiert bientôt sa forme adulte.

9. **P. curtum** Brébisson 1846, in *litt. cum icone*; *Cosmarium curtum* Ralfs *Brit. Desmid.*, pag. 109, pl. XXXII, *fig.* 9 (1848) ; *Closterium curtum* Brébisson, in Meneghini *Synops. in Linnæa* (1840), pag. 237 ; *Dysphinctium* (*Actinotænium*) *Regelianum* Nægeli *Gatt. einz. Alg.*, pag. 110 (1849).

Chromoleucites formés par six bandelettes radiées. Long. 48 μ ; larg. 20-22 μ; isth 17-18 μ.

Hab. : Ruisseaux et rochers humides dans les environs de Ganges (La Roque-Ainier, Brissac, Moulès). — Mars-avril.

Le *P. Curtum* forme souvent sur les rochers suintants des amas gélatineux d'un beau vert.

10. **P. Palangula.** — *Cosmarium Palangula* Brébisson, in Ralfs *Brit. Desmid.*, pag. 212 (1848).

β. DE BARYI Rabenhorst *Fl. Eur. Alg.*, sect. III. pag. 175, « *punctis irregulariter dispositis* » ; *Cosmarium Palangula* de Bary *Untersuch.*, pag. 72, pl. III, *fig.* 24.

Long. 34-38 μ ; larg. 18 μ; isth. 15 μ.

Hab. : Mares du Saumail, du Carroux. — Juin-juillet.

11. **P. notabile.** — *Cosmarium notabile* Brébisson *Liste des Desm.*, pag. 129, pl. I, *fig.* 15 (1856) ; de Bary *Untersuch.*, pag. 72, pl. VI, *fig*, 52-53.

Forma latior : chromoleucites formées de huit à dix bandelettes radiées. Long. 44 μ ; larg. 30 μ ; isth. 17 μ.

Hab. : Flaques d'eau aux environs de Ganges (La Roque-Ainier). — Mai.

Sect. TETMEMORUS.

12. **P. læve.** — *Ctosterium læve* Kützing *Phycol. german.*, pag. 132 (1845) ; *Tetmemorus granulatus* Ralfs *Annals of Nat.*

Hist., vol. 14, pl. 8, *fig.* 2 (1844), pro parte ; *Tetmemorus lævis* Ralfs *Brit. Desmid.*, pag. 146, pl. XXIV, *fig.* 3 (1848).

Long. 67-70 μ ; larg. 20 μ.

Hab. : Ruisseaux sur l'Espinouse. — Juillet-août.

13. **P. granulatum**. — *Closterium granulatum* Brébisson, in Meneghini *Synops. in Linnæa*, 1840, pag. 236 ; *Tetmemorus granulatus* Ralfs *Ann. of Nat. Hist.*, vol. 14, pl. VIII, *fig.* 2 (1844), pro parte, *Brit. Desmid.*, pag. 147, pl. XXIV, *fig.* 2 (1848).

Long. 155-156 μ; larg. 35 μ ; isth. 32,5 μ.

Hab. : Commun dans la région montagneuse (Hautes-Cévennes et Margeride). — Juillet-août.

Gen. CLOSTERIUM Nitzsch.

A. Cellules a extrémités non prolongées ; zygospores sphériques.

α. Membrane glabre.

1. **C. incurvum** Brébisson 1856, *Liste des Desmid.*, pag. 150, pl. II, *fig.* 47.

Larg. 12-13 μ ; long. 70 80 μ.

Hab. : Mares de la Pompignane, près Montpellier, bassins du Jardin botanique. — Juin.

C. parvulum Nægeli *Gatt. einz. Alg.*, pag. 106, pl. VI, C., *fig.* 2 (1849).

Larg. 15 μ ; long. 80-90 μ.

Hab. : Mares et ruisseaux tourbeux de Gourgons et Châteauneuf-de-Randon. — Août.

3. **C. Dianæ** Ehrenberg *Infus.*, pag. 92, pl. V, *fig.* 17 (1838) ; Ralfs *Brit. Desm.*, pag. 168, pl. XXVIII, *fig.* 5 (1848).

Larg. 12 μ ; long. 115 μ env.

Hab. : Mares et ruisseaux tourbeux de la Margeride.— Août.

4. **C. tumidulum.** — (Pl. II, *fig.* 13.)

Cellules petites, semi-lunaires, à *face ventrale légèrement*

renflée, à extrémités aiguës. Membrane glabre. Chromoleucites formés *à leur base par huit, et vers le sommet seulement par quatre bandelettes* radiées, et pourvus de quatre à cinq pyrénoïdes. Vacuoles sphériques distinctes, avec quinze à vingt corpuscules mobiles. Larg. 17-18 μ ; long. 110 μ.

Hab. : Mares de la Pompignane près Montpellier; fossés de Lattes. — Mai-juin.

Le *Clost. tumidulum* diffère du *Cl. Leibleinii* par sa face ventrale moins renflée ; les chromoleucites de ce dernier sont dans toute leur longueur formés de six bandelettes ; le *Clost. Dianæ* s'en distingue par sa face centrale non renflée et par la forme des chromoleucites.

5. **C. tetractinium.** — (Pl. II, *fig.* 14.)

Cellules petites, semi-lunaires, à *face ventrale renflée*, à extrémités aiguës. Chromoleucites formés par *quatre bandelettes* et pourvus de deux pyrénoïdes. Vacuoles terminales coniques avec dix à douze corpuscules mobiles. Larg. 15 μ ; long 70-75 μ.

Hab. : Ruisseaux des environs de Montpellier. — Avril-mai.

Cette espèce rappelle par sa forme le *Cl. Leibleinii* jeune ; mais celui-ci a toujours au moins six bandelettes radiées.

6. **C. Leibleinii** Kützing *Synops. Diat. in Linnæa*, 1833, pag. 596 ; Ralfs *Brit. Desmid.* (1848), pag. 167, pl. XXVIII, *fig.* 4.

Larg. 22-23 μ ; long. 140-160 μ.

Hab. : Ruisseaux des environs de Montpellier. — Avril-mai.

7. **C. gigas.** — (Pl. II, *fig.* 15.)

Cellules très grandes, *courbées, semi-lunaires, à face ventrale non renflée, à extrémités presque aiguës*. Chromoleucites formés de douze à seize bandelettes radiées, et pourvus d'un nombre indéfini de pyrénoïdes irrégulièrement distribués.

Larg. 130 μ ; long. 800 μ environ.

Hab. : Fossés de Lattes et de Villeneuve-les-Maguelone, (mai-juin) ; mare sur le Thaurac (400 m.) à La Roque-Ainier près Ganges, (août-septembre).

Cette espèce est la plus grande que j'aie rencontrée : elle atteint près

d'un millim. de long. Elle se distingue du *Cl. Lunula*, avec lequel on pourrait la confondre, par ses dimensions, sa forme courbée et ses extrémités uniformément atténuées, presque aiguës.

8. C. **Lunula** Ehrenberg et Hemprich *Symb. Phys.*, 1828, pl. II ; Ehrenberg *Infus.*, pag. 90, pl. V, *fig.* 15 (1838); *Vibrio Lunula* Müller 1784, *Naturforsch.*, pag. 142 ; *Mülleria Lunula* Leclerc 1802, *Mém. du Mus.*, I ; *Lunulina vulgaris* Bory 1824, *Encycl. méth. Hist. nat. des Zooph.*, pl. II.

Larg. 45 μ ; long. 260-280 μ.

Hab. : Mare à Carnon près Montpellier (décembre); assez commun partout, dans la plaine et dans la région montagneuse, presque toute l'année.

9. C. **Ehrenbergii** Meneghini 1840, *Synops. Desm. in Linnæa*, pag. 232; *Closterium Lunula* Ehrenberg 1838, *Infus.*, pl. V, *fig.* 15, pro parte.

Larg. 63 μ ; long. 320-340 μ.

Hab. : Hautes-Cévennes et Margeride. — Juin-août.

10. C. **Jenneri** Ralfs 1848, *Brit. Desmid.* pag. 167, pl. XXVIII, *fig.* 6 ; *C. moniliferum* Ehrenberg 1838, *Infus.*, pl. V, *fig.* 16, n° 6, 7, pro parte.

Forme moins arquée. Larg. 18-20 μ ; long. 170-180 μ.

Hab. : Ruisseaux sur l'Espinouse. — Juillet-août.

11. C. **lanceolatum** Kützing 1845, *Phycol. germ.*, pag. 130; Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 164, pl. XXVIII, *fig.* 1.

Larg. 56 μ ; long. 520 μ env.

Hab. : Ruisseaux et fossés des environs de Montpellier (Grabels). — Mars-avril.

12. C. **fusiforme.** — (Pl. II, *fig.* 16.)

Cellules moyennes, *presque droites*, à faces dorsale et ventrale renflées, subanguleuses ; *demi-cellules coniques*, aiguës. Chromoleucites formés de huit bandelettes radiées, et pourvus de

cinq à six pyrénoïdes. Vacuoles sphériques avec *un seul corpuscule mobile.*

Larg. 25 μ ; long. 160-170 μ.

Hab. : Ruisseaux des environs de Sumène. — Mai.

La forme de cette espèce, la rigidité de son port, sont tout à fait caractéristiques et ne permettent de la rapprocher d'aucune autre. Le *Cl. Lunula*, vu de certains côtés, présente un aspect analogue, mais le *Cl. fusiforme* se distingue aisément par ses extrémités aiguës et le renflement anguleux de sa partie médiane.

13. C. littorale. — (Pl. II *fig.* 17.)

Cellules moyennes, *peu courbées*, à face dorsale uniformément convexe, à face ventrale renflée au milieu et *très légèrement courbée aux extrémités.* Extrémités coniques subaiguës. Chromoleucites formés de huit bandelettes radiées, et pourvus de quatre ou cinq pyrénoïdes. Vacuoles sphériques, renfermant *un assez grand nombre* de corpuscules mobiles. Larg. 17,5 μ ; long. 150-160 μ.

Hab. : Fossés et mares de Lattes et de Villeneuve-les-Maguelone. — Mai-juin.

Le *C. littorale* peut être considéré comme un *Cl. Leibleinii* à cellules presque droites et à diamètre un peu plus faible. Il se distingue du *Cl. angustum* Hantzch par son diamètre plus grand, par ses corpuscules mobiles nombreux (ce dernier n'en possède que deux) et par sa moindre courbure.

14. C. peracerosum. — (Pl. II. *fig.* 18.)

Cellules moyennes, droites ou presque droites, à face dorsale largement convexe, à face ventrale droite, mais un peu concave aux extrémités. Sommets *coniques, aigus, légèrement courbés. Membrane glabre.* Chromoleucites formés de six bandelettes radiées, et pourvus de quatre à cinq pyrénoïdes. Vacuoles sphériques à corpuscules mobiles nombreux. Larg. 12,5 μ ; long. 180 μ.

Hab. : Fossés de Lattes. — Mai.

Le *Cl. peracerosum* est voisin du *Cl. acerosum* Ehrenberg; il s'en

distingue par l'acuité et la courbure de ses sommets et par sa membrane toujours glabre.

β. Membrane distinctement striée.

15. **C. striolatum** Ehrenberg 1833, *Abhandl. der Berl. Akad.*, pag. 68 ; Ralfs *Brit. Desmid.*, pag. 170, pl. XXIX, *fig.* 2.

Hab. : Mares de toute la région montagneuse. — Juin-août.

16. **C. intermedium** Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 171; pl. XXIX, *fig.* 3.

Hab. : Mares de toute la région montagneuse. — Juin-août.

17. **C. juncidum** Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 72, pl. XXIX, *fig.* 6 et 7.

β. Ralfs, *loc. cit.*, *fig.* 7.

Hab. : Mares de la région montagneuse. — Juin-août.

B. Cellules a extrémités prolongées ; zygospores quadrangulaires.

18. **C. acutum** Ralfs *Brit. Desmid.*, pag. 177, pl. XXX, *fig.* 5 ; *Echinella acuta* Lyngbye 1819, *Tent. Hydroph. Dan.*, pag. 209, pl. VI, G; *Stauroceras acutum* et *St. subulatum* Brébisson 1846, *in litt.* ; *Frustulia acuta* et *Fr. subulata* Kützing 1833, *Synops. Diat.*, pag. 537.

β. Ralfs, *loc. cit.*, *fig.* 7, C : « cellules dix à vingt fois aussi longues que larges, à extrémités atténuées en une fine pointe » ; *Frustulia subulata* Kützing, *loc. cit.* ; *Stauroceras subulatum* Brébisson, *loc. cit.*

Chromoleucites formés de huit à neuf bandelettes ; vacuoles coniques. Larg. 25 μ ; long. 260-265 μ.

Hab. : Mares du Saumail, du plateau du Palais-du-Roi et des vallées de Gourgons et de Châteauneuf-de-Randon. — Juillet-août.

19. **C. rostratum** Ehrenberg 1831, *Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. z. Berlin*, pag. 67 ; Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 175, pl. XXX, *fig.* 3.

Chromoleucites formés de six bandelettes radiées ; quatre à cinq pyrénoïdes ; membrane colorée en jaune-brun, couverte de fines stries longitudinales. Larg. 23 μ ; long. 260-265 μ.

Hab. : Mares du Saumail et de la Margeride. — Juillet-août.

Gen. XANTHIDIUM Ehrenberg.

Sect. 1. Holacanthum Lundell.

1. **X. octocorne** Ehrenberg 1839, *Meteorp.*, pl. I, *fig.*, 22 ; Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 116, pl. XX, *fig.* 2 ; *Arthrodesmus octocornis* Ehrenberg 1838, *Infus.*, pag. 152 ; *Staurastrum? octocorne* Ralfs 1845, *Annals of. Nat. Hist..*, vol. 15, pag. 159, pl. XII, *fig.* 3

α. Ralfs, *loc. cit.*, *fig.* 2, *a*, *b*, *c*, *d*, *e* : « une épine à chaque angle ». Long. (sin. acul.) 15 μ ; larg. 12,5 μ ; isth. 3,5 μ.

Hab. : Mares tourbeuses de Gourgons. — Août.

2. **X. antilopæum** Kützing 1859, *Spec. Alg.*, pag. 177 ; *Cosmarium antilopæum* Brébisson, in Meneghini 1840, *Syn. Desmid.*, pag. 218 ; *X. fasciculatum* α. Ralfs *Brit. Desmid.*, pl. XX, *fig.* 1 ; *X. fasciculatum* Ehrenberg *Infus.*, pl. X, *fig.* 24 a.

β. hirsutum.

Demi-cellules, vues de face, hexagonales ; vues du sommet et par côté, rectangulaires ; angles garnis de quatre paires d'aiguillons. *Membranes couvertes de fines aiguilles.* Deux chromoleucites pariétaux sur les faces de chaque demi-cellule ; un seul pyrénoïde. Long. (sin. acul.) 51 μ ; larg. = long. ; ép. 32 μ ; isth. 12 μ.

Hab. : Mares du Saumail. — Juillet-août.

Sect. 2. Schizacanthum Lundell.

3. **X. armatum** Brébisson 1846, in Ralfs *Brit. Desmid.*, pag. 112, pl. XVIII ; *Cosmarium armatum* Brébisson 1840, in Meneghini *Synopsis*, pag. 218.

Hab. : Mares de la région montagneuse. — Juillet-août.

Gen. COSMARIDIUM.

1. **C. Cucumis**. — *Cosmarium Cucumis* Corda 1835, *Alm. de Carlsbad*, pag. 121, *fig.* 27 ; Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 93, pl. XV, *fig.* 2 ; *Cosmarium* (*Pleurotæniopsis*) *Cucumis* Lundell 1871, *De Desmid.*, pag. 52.

α. Ralfs, *loc. cit.*, *fig.* 2 b : « demi-cellules semi-orbiculaires ». — (Pl. II, *fig.* 19.)

Cellules moyennes, une fois et demie aussi longues que larges, à étranglement profond, linéaire. Demi-cellules, vues de face, semi-orbiculaires, à base plane, à angles basilaires arrondis; vues du sommet et de côté, elliptiques. Chromoleucites formés par six à sept rubans pariétaux assez larges, irrégulièrement dentelés, pourvus de deux à trois pyrénoïdes et d'un bourrelet longitudinal sur leur face interne. Long. 65-70 μ ; larg. 44 μ; isth. 16 μ.

Hab. : Ruisseau sur le versant sud de l'Aigoual. — Août.

Gen. PLEUROTÆNIUM Nægeli.

1. **P. Trabecula** Nægeli 1849, *Gatt. einz. Alg.*, pag. 104, non pl. VI A ; *Closterium Trabecula* Ehrenberg 1831, *Abhandl. d. Berl. Akad.*, pag. 68; *Docidium Ehrenbergii* α. Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 157, pl. XXVI, *fig.* 4.

Larg. max. 34 μ; long. 540 μ env.; isth. 32 μ.

Hab. : Mares de la Pompignane, de Roquehaute. — Avril-mai.

— Mares tourbeuses du Saumail et de la Margeride.— Juillet-août.

Gen. SPIROTÆNIA Brébisson.

1. **S. condensata** Brébisson 1846, *in. litt.* sec. Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 179, pl. XXXIV, *fig.* 1.

Larg. 22-23 μ ; long. 130-135 μ.

Hab. : Mares et ruisseaux du Carroux, du Saumail et de la Margeride. — Juin-août.

Gen. GONATOZYGON De Bary.

1. **G. Brebissonii** De Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 76, pl. IV, *fig.* 26 et 27 ; *Docidium asperum* Brébisson 1856, *Liste des Dæsm.*, pag. 147; pl. I, *fig.* 33.

Larg. 7,5 μ ; long. 97-140 μ.

Hab. : Ruisseaux sur l'Espinouse ; mares et ruisseaux tourbeux de Châteauneuf-de-Randon. — Juillet-août.

Gen. SPHÆROZOSMA Corda.

Sect. Spondylosium Rabenhorst.

1. **S. pulchellum** Rabenhorst 1867, *Flora Europ. Alg.*, sect. III, pag. 150 ; *Spondylosium pulchellum* Archer, in Pritchard 1861, *Infus.*, pag. 724, pl. III, *fig.* 10.

Forma minor : Long. 7,5 μ ; larg. = long. ; ép. 5 μ ; isth. 5 μ. — (Pl. III, *fig.* 1.)

Hab. : Mares tourbeuses de Gourgons. — Août.

Gen. HYALOTHECA Ehrenberg.

Sect. 1. Hyalotheca sens. str.

1. **H. dissiliens** Brébisson 1848, *in litt.* sec. Ralfs 1848, *Brit. Desm.*, pag. 51, pl. I, *fig.* 1 ; *Conferva dissiliens* Smith 1812, *Eng. Bot.*, tom. 2664.

Chromoleucites formés de huit bandelettes radiées. Long. 12-17 μ ; larg. 25 μ.

Hab. : Mares et ruisseaux de la région montagneuse. — Juin-août.

2. **H. mucosa** Ehrenberg 1840, *Kurz. Nachtr.* ; *Conferva mucosa* Mertens, in Dillwyn 1809, *Brit. Conf.* ; *Glæoprium mucosum* Ralfs 1845, *Ann. and mag. of Nat. Hist.*, vol. 16, pag. 11, pl. 3, *fig.* 6 ; *H. Mertensii* Brébisson 1846, *in litt.*—(Pl. III, *fig.* 2.)

Chromoleucites formés de huit bandelettes radiées. Long. (cell. adult.) 17,5 μ ; larg. 19 μ.

Hab.: Mares et ruisseaux de la Margeride et de Gourgons. — Août.

La figure que je donne de cette espèce montre que la division du chromoleucite commence avant que la jeune demi-cellule ait encore acquis tout son accroissement. Les bandelettes radiées s'étranglent peu à peu vers leur milieu ; quand l'étranglement est près d'atteindre la partie axile du chromoleucite, le pyrénoïde et l'amas d'amidon se divisent par étranglement, et la fragmentation du corps chlorophyllien s'achève. Quand la cellule a acquis ses dimensions normales, sa membrane développe vers l'extérieur les deux bourrelets annulaires qui caractérisent cette espèce. Les choses se passent de même chez l'*H. dissiliens* et chez l'*H. Bambusina*.

Sect. 2. Bambusina.

3. **H. Bambusina** Brébisson 1846, *in litt.* sec. Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 59 ; *Desmidium bambusinum* Brébisson 1839, in Chevalier *Microgr.*, pag. 271 ; *Desmidium Borreri* Ralfs 1843, *Ann. and mag. of Nat. Hist.*, vol. 11, pag. 375, pl. VIII, *fig.* 4 ; *Didymoprium Borreri* Ralfs 1845, *Annals and mag.*, vol. 16, pag. 10 ; *Bambusina Brebissonii* Kützing 1845, *Phycol. germ.*, pag. 140 ; de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 76, pl. IV, *fig.* 28-29 ; *Gymnozyga moniliformis*? Ehrenberg 1840, *Bericht der Berl. Akad.*, sec. Kützing *Phyc. germ.*, pag. 140.

Hab. : Mares tourbeuses du Saumail. — Juillet-août.

Gen. DESMIDIUM Agardh.

Sect. 1. Eudesmidium.

1. **D. Swartzii** Agardh 1824, *Syst.*, pag. 9 ; Ralfs 1848, *Brit. Desmid.*, pag. 61, pl. IV ; *Diatoma Swartzii* Agardh 1811, *Disposit. Alg. Suec.*, sec. Ralfs. — (Pl. III, *fig.* 3.)

Long. 14 μ ; larg. 38 μ.

Hab. : Mares tourbeuses de la région montagneuse. — Juin-août.

Trib. **Mésocarpées.**

Gen. MOUGEOTIA Agardh.

Sect. 1. Mesocarpus Wittrock.

1. **M. scalaris** Hassall 1842, *Observ. on Zygn.*, pag. 45 ; *Mesocarpus scalaris* Hassall 1845, *Brit. freshw. Alg.*, pag. 166, pl. XLII, *fig.* 1 ; de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 80 ; *Euzygogonium humifusum* Itzigsohn, *in litt.* sec. de Bary, *loc. cit.*

Diam. fil. 20-23 μ ; diam. zyg. 30 μ.

Hab. : Commun dans les mares et les ruisseaux ; conjugué en mai-juin dans la région des plaines (Grabels, près Montpellier) ; en juillet-août dans la région montagneuse (Margeride, Mende, Bagnols-les-Bains, l'Agoût à la Salvetat).

Les filaments conjugués sont à peine courbés, presque droits ; c'est là ce qui distingue surtout cette espèce.

2. **M. mirabilis** Wittrock 1872, *Gotl. och. Œl. Sötv. Alg.*, pag. 36, pl. III, *fig.* 1, 2 ; *Pleurocarpus mirabilis*, Braun 1855, *Alg. unicell.*, pag, 60 ; *Mesocarpus pleurocarpus*, de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 81, pl. III, *fig.* 14; *Zygogonium pleurospermum* Kützing *Tabulæ Phycol.*, V, pag. 4, pl. XIII ; *Mougeotia genuflexa* Agardh et *al. auct.*, sec. de Bary, *loc. cit.*

Diam. fil. 25-26 μ.

Hab. : Fossés marécageux entre Mireval et Frontignan (mai-juin); mares de la Pompignane (juillet) ; ruisseau sur l'Espinouse (juillet).

Je n'ai jamais trouvé cette espèce conjuguée latéralement ; elle s'est en général présentée en voie de conjugaison transversale. Dans ce cas, on la reconnaît aisément à la courbure très prononcée de ses cellules conjuguées et à la dimension de ses filaments. Il est bien rare de trouver des individus fructifiés.

3. **M. parvula** Hassall 1843, *Descript. of freshw. Conf.*, pag. 434 ; *Mesocarpus parvulus* de Bary *Untersuch.*, pag. 80, pl. II, *fig.* 15.

Diam. fil. 8-9 μ; diam. zyg. 16-18 μ.

Hab. : Mares et ruisseaux aux environs de Ganges, de Montpellier ; le Vistre à Lunel. — Mai-juillet.

Sect. 3. Staurospermum Wittrock.

4. **M. gracillima** Wittrock 1872, *Gotl. och. Œl. Sötv.-Alg.*, pag. 40 ; *Staurocarpus gracillimus* Hassall 1843, *Observ. on Moug.*, pag. 185, pl. VII, *fig.* 6 ; *Staurospermum gracillimum* de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 81, pl. VIII, *fig.* 12.

Diam. fil. 6-7 μ.

Hab. : Ruisseaux sur l'Espinouse, à la Savetat. — Juillet.

5. **M. viridis** Wittrock 1872, *Gotl. och. Œl. Sötv.-Alg.*, pag. 39 ; *Staurospermum viride* Kützing 1843, *Phycol. gen.*, pag. 278 ; de Bary *Untersuch*, pag. 81, pl. II, *fig.* 17, 18). — (Pl. III, *fig.* 4).

Zygospores, vues de face, quadrangulaires, à côtés concaves, à angles tronqués, légèrement convexes ; vues de côté, elliptiques ; mésospore *profondément creusée sur les angles, jaunâtre, lisse.* Diam. fil. 4,5 μ ; diam. zyg. 20–23 μ ; ép. zyg. 12-13 μ.

Hab. : Mares sur le Carroux. — Juillet.

Les cellules conjuguées sont fortement géniculées ; elles se réunissent par un tube connecteur qui s'élargit beaucoup et finit par acquérir la forme quadrangulaire de la zygospore. La zygospore mûre reste longtemps accompagnée des restes des cellules-mères, fixés à ses angles et disposés en croix.

6. **M. calcarea** Wittrock 1872, *Gotl. och. Œl. Sötv.-Alg.*, pag. 40, pl. II ; *Sphærospermum calcareum* Clève 1868, *Monogr. of Zygn.*, pag. 35, pl. X, *fig.* 8.

Diam. fil. 8-9 μ ; diam. zyg. 20-28 μ.

Hab. : Ruisseau à Anglas, près Ganges (mars) ; rochers suintants près du ruisseau de Maudesse, aux environs de Ganges, (mai).

Les individus que j'ai récoltés offraient presque tous les caractères imposés par M. Wittrock au *Mougeotia calcarea* ; ils s'en distinguaient seulement par le diamètre un peu moindre des filaments, et aussi en ce

qu'ils n'offraient que le mode de conjugaison des *Staurospermum* ; je n'ai pas pensé qu'il fût pour cela nécessaire de les regarder comme distincts.

7. **M. sphærica.** — (Pl. III, *fig.* 5.)

Cellules végétatives larges de 11-12 μ, 12-18 fois aussi longues que larges, à chromoleucites courts, occupant généralement un tiers de la longueur de la cellule, pourvus de trois à quatre pyrénoïdes. Cellules conjuguées assez fortement géniculées ; *zygospores sphériques*, diam. 25 μ, à *mésospore lisse.*

Hab. : Ruisseaux à Ganges, à Sumène. — Mai.

Cette espèce a déjà été signalée à Millau par J. Bonhomme [1], comme variété du *Mesocarpus recurvus* Hassall ; mais l'espèce de Hassall est un vrai *Mesocarpus* ; celle-ci au contraire se rattache à la section *Staurospermum* par le mode de formation de ses œufs. Elle se distingue du reste de toutes les plantes rangées dans ce sous-genre par la forme sphérique de ses zygospores.

Trib. **Zygnémées.**

Gen. ZYGNEMA Agardh.

Sect. 1. Zygogonium.

1. **Z. pectinatum** Agardh 1824, *Syst. Alg.*, pag. 78 ; de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 97 ; *Conjugata pectinata* Vaucher 1803, *Hist. Conf.*, pag. 77, pl. VII, *fig.* 4 ; *Zygogonium pectinatum* Kützing, sec. de Bary, *loc. cit.*

Diam. fil. 33-36 μ ; zygospores sphériques ou oblongues, ponctuées, diam. minim. 35-38 μ ; diam. max. 55 μ.

Hab. : Ganges, Brissac, La Roque-Ainier, dans des flaques d'eau, dans les fossés des chemins (mars). — Vendargues, fossés de la route (mai). Mares de Roquehaute (mars).

Cette espèce est caractérisée par ses spores sphériques ou oblongues dans le sens transversal, occupant tout le tube connecteur, et faisant saillie dans la cavité des celules-mères. La membrane cellulaire est parfois épaissie et souvent gélifiée à l'extérieur.

[1] Notes et dessins inédits, 1856, dess. n° 59.

Forma minor : diam. fil. 26-28 μ ; zygospores globuleuses ou un peu oblongues, diam. max. 42 μ ; diam. minim. 30 μ.

Hab. : Mares de Roquehaute. — Juin.

2. **Z. decussatum.** — *Conjugata decussata* Vaucher 1803, *Hist. Conf.*, pag. 76, pl. VII, *fig.* 3 ; *Zygogonium decussatum* Kützing 1843, *Phycol. gener.*, pag. 280, pl. XV. *fig.* 3 ; *Tyndaridea decussata* Hassall *Freshw. Alg.*, pag. 165, pl. XXXIX, *fig.* 6.

Diam. fil. 18-20 μ ; zygospores sphériques, ponctuées, diam. 27-30 μ.

Hab. : Fossés marécageux entre Mireval et Frontignan ; rochers suintants près du ruisseau de Maudesse, aux environs de Ganges (mai) ; mares du Saumail, du Carroux (juillet).

Cette espèce se distingue de la précédente par le diamètre plus faible de ses cellules, et aussi en ce que les zygospores, toujours sphériques, sont contenues en entier dans le tube connecteur et ne font pas saillie dans les cellules-mères.

Je ne suis pas éloigné de penser qu'il faut rapporter à l'espèce de Vaucher les *Zygogonium immersum* et *conspicuum* Kützing [1], qui ne paraissent en différer par aucun caractère important.

Sect. 2. Euzygnema.

3. **Z. stellinum** Agardh 1824, *Syst. Alg.*, pag. 77 ; de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 78 ; *Conjugata stellina* Vaucher *Hist. Conf.*, pag. 75, pl. VII, *fig.* 1 ; *Thwaitesia Durixi* Montagne 1846, *Flore d'Algérie*, pag. 175.

Diam. fil. 33-35 μ ; zygospores oblongues, verruqueuses, diam. minim. 33-35 μ, diam. max. 37-48 μ.

Hab. : Mares sur la route de Vias à Roquehaute, mares d'Agde; Montpellier à Caunelle, dans un ruisseau de la route ; mares et fossés des environs de Ganges. — Mai-juin.

4. **Z. cruciatum** Agardh 1817, *Syn. Alg. Scand.*, pag. 102; *Conjugata cruciata* Vaucher *Hist Conf.*, pag. 76, pl. VII,

[1] *Spec. Alg.*, 1843 ; *Tyndaridea immersa* Hassall 1843, *Obs. on Moug.*, pl. 188, pl. IX, *fig.* 19, et *Tynd. conspicua* Hassall 1845, *Freshw.*, pag. 164, pl. XXXIX, *fig.* 1 et 2.

fig. 2, et pl. VI, *fig.* 4 ; *Tyndaridea cruciata* Hassall 1845, *Freshw. Alg.*, pag. 160, pl. XXXVIII, *fig.* 1.

Diam. fil. 42-43 μ; zygospores globuleuses, ponctuées.

Hab.: Montpellier, fossés de la route de Grabels, mares de la Pompignane; ruisseaux à Vendargues; bords du Vistre à Lunel; mares et ruisseaux des environs de Ganges (mars-mai) ; ruisseaux sur l'Espinouse (juillet).

5. **Z. Vaucherii** Agardh 1824, *Syst. Alg.*, pag. 77; de Bary 1858, *Untersuch.*, pag. 78; *Conjugata gracilis* Vaucher 1803, *Hist. Conf.*, pag. 73, pl. VI, *fig.* 2; *Tyndaridea Vaucherii* Brébisson 1835, *Alg. de Falaise*, pag. 16.

Diam. fil. 25 μ; Zygospores globuleuses, ponctuées; diam. 35 μ.

Hab. : Bords du Vistre près de Lunel. — Mai.

6. **Z. ellipticum.** — (Pl. IV, *fig.* 1.)

Diam. fil. 17,5-18,15 μ; cellules 3-5 fois aussi longues que larges. Chromoleucites occupant d'ordinaire 1/3 de la longueur de la cellule. Cellules conjuguées plus courtes que les cellules végétatives, à peine renflées au point où est logée la zygospore. *Zygospores elliptiques*, à membrane verruqueuse n'occupant que la moitié de la cavité cellulaire.

Hab.: Mares de Roquehaute. — Mars.

L'espèce que je signale comme nouvelle m'a paru bien caractérisée par l'exiguïté de ses filaments et par la forme elliptique de ses zygospores, un peu plus larges que les cellules végétatives et dilatant la cavité de leur cellule-mère au point où elles sont logées. Elle se distingue, par ses zygospores, des formes exiguës du *Z. Vaucherii*, dont les corps reproducteurs sont plutôt sphériques qu'elliptiques.

Gen. SPIROGYRA Link.

A. Les deux cellules conjuguées émettent un tube copulateur

a Les deux cellules conjuguées restent semblables.

1. **S. communis** Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 439; *Zygnema commune* Hassall 1845, *Freshw. Alg.*, pag. 148, pl.

XXVIII, *fig.* 5 et 6; *Z. reversum* Hassall, *l. c.*, pag. 154, pl. XXXIII, *fig.* 3; *Rhynchonema reversum* Kützing, *l. c.*, pag. 444.

Diam. fil. 25 μ; diam. zyg. 22-24 μ.

Hab.: Mares et ruisseaux sur le Saumail. — Juillet-août.

2. **S. longata** Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 439; *Conjugata longata* Vaucher 1803, *Hist. Conf.*, pag. 71, pl. VI, *fig.* 1; *Zygnema longatum* Agardh 1824, *Syst. Alg.*, pag. 80; *Z. æstivum* Hassall 1845, *Freshw. Alg.*, pag. 147, pl. XXVIII, *fig.* 3 et 4.

Diam. fil. 30 μ; diam. zyg. = diam. fil.

Hab.: Mares des environs d'Agde (mars); fossés marécageux de Villeneuve-les-Maguelone, source du Lez (avril-juin); ruisseaux à Sumène, aux environs de Ganges (mai); mare à Saint-Bauzille-de-Putois (juillet); ruisseaux sur l'Espinouse (juillet-août).

3. **S. condensata** Kützing 1843, *Phycol. gen.*, pag. 223; *Conjugata condensata* Vaucher 1803; *Hist. Conf.*, pag. 67, pl. V, *fig.* 2; *Zygnema condensatum* Agardh 1824, *Syst. Alg.*, pag. 80; *Sp. Flechsigii* Rabenhorst 1852, *Hedwigia*, I, pag. 46, pl. III, *fig.* 3.

Diam. fil. 50-52 μ; diam. zyg. 38 μ.

Hab.: Fossés de la route à Vendargues. — Mai.

4. **S. decimina** Kützing 1843, *Phycol. gen.*, pag. 223; *Conferva decimina* Müller 1785, *Nova Acta Petrop.*, III, pl. II, *fig.* 3; *Zygnema deciminum* Hassall 1845, *Freshw. Alg.*, pag. 144, pl. XXIII, *fig.* 3.

Diam. fil. 38-42 μ; diam. zyg. = diam. fil.

Hab.: Source du Lez, bassins de la ville de Montpellier (avril-juin); mares et ruisseaux à La Roque-Ainier, à Saint-Bauzille-de-Putois (juillet-août).

5. **S. jugalis** Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 442; *Conferva jugalis* Dillwyn 1800-10, *Brit. Conf.*, pl. V; *Sp. decimina* Kützing 1843, *Phycol. gen.*, pl. XIV, *fig.* II, 1 et 2.

Diam. fil. 90-95 μ; diam. zyg. 100-104 μ.

Hab.: Bords du Lez, bassins de la ville de Montpellier. —Juin-juillet.

6. **S. crassa** Kützing 1843, *Phycol. gen.*, pag. 280, pl. XIV, *fig.* 4 ; *Zygnema serratum* Hassall 1845, *Freshw. Alg.*, pag. 140, pl. XVIII, *fig.* 1 et 2.

Diam. fil. 135-147 μ; diam. zyg. 133-140 μ.

Hab.: Mares de Roquehaute. — Mars-avril.

7. **S. turfosa.** — (Pl. IV, *fig.* 3.)

Diam. fil. 68-70 μ; cellules 1-5 fois aussi longues que larges, à cloisons simples. Chromoleucites formés par *quatre rubans étroits*, à bord entier, pourvus d'un bourrelet médian, à amas d'amidon peu volumineux, décrivant 1 1/2 à 3 tours de spire. *Cellules femelles non renflées.* Zygospores elliptiques à extrémités atténuées ; diam. 63-68 μ ; 2 fois aussi longues que larges.

Hab. : Mares tourbeuses de Gourgons et de Châteauneuf-de-Randon. — Août.

Cette plante appartient au groupe des *Spirogyra* à rubans chlorophylliens étroits, régulièrement spiralés, à bord entier, groupe qui comprend les *S. neglecta* Kützing, *ternata* Ripart et *fluviatilis* Hilse. Par la présence de quatre chromoleucites, par ses cellules végétatives et fructifères jamais renflées et par ses zygospores atténuées, le *S. turfosa* se distingue des *S. neglecta* et *ternata* ; il paraît plus voisin du *S. fluviatilis*, qui possède quatre spires ; mais les dimensions de ce dernier sont beaucoup plus faibles (36 μ) et ses zygospores n'ont jamais été observées ; aussi ne puis-je encore assimiler les deux espèces.

β. Les cellules femelles se renflent plus ou moins au moment de la conjugaison.

8. **S. varians** Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 439 ; *Zygnema varians* Hassall 1845, *Freshw. Alg.*, pag. 145, pl. XXIX, *fig.* 1-4 ; *Z. Woodsii* Hassall, *l. c.*, pag. 153, pl. XXX, *fig.* 2 ; *Rhynchonema Woodsii* Kützing, *l. c.*, pag. 444 ; Z. *abbreviatum* Hassall, *l. c.*, pag. 154, pl. XXXIV, *fig.* 4 ; *Rh. abbreviatum* Kützing, *l. c.*, pag. 444 ; *Sp. arcta* Kützing 1845, *Phycol. germ.*, pag. 223 ;

S. ulotrichoïdes Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 440 ; *S. torulosa* Kützing, *l. c.*, pag. 439 ; *S. nodosa* Kützing 1845-66, *Tab. phyc.*, V, pl. XX, *fig.* 3 ; *S. ventricosa* Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 440.

Diam. fil. 30-35 μ ; diam. zyg. 30-36 μ

Hab. : Commun ; ruisseaux à Sumène (mars-avril); bords de la Mosson près Montpellier, fossés de Villeneuve-les-Maguelone (avril-mai) ; ruisseau du Merdanson près Montpellier (juin) ; mares à Saint-Bauzille-de-Putois ; ruisseaux sur le Carroux et aux environs de Bagnols-les-Bains et de Mende (juillet-août).

Le *S. varians* s'est présenté avec les caractères décrits par Hassall et par M. Petit [1], mais en général avec des dimensions un peu moindres.

9. **S. gracilis** Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag., 438 ; *Zygnema gracile* Hassall 1845, *Freshw Alg.*, pag. 148, pl. XXX, *fig.* 5, 6.

Diam. fil. 24-28 μ ; diam. zyg. 28-30 μ.

Hab. : Mares de la Pompignane près Montpellier (juin) ; ruisseaux sur le Carroux (juillet).

10 **S. porticalis** Clève 1868, *Svensk. Zygn.*, pag. 22 ; *Conferva porticalis* Müller 1785, *Nov. act. Petrop.*, III, pag. 90 ; *Conjugata porticalis* Vaucher 1803 ; *Hist. Conf.*, pag. 66, pl. V, *fig.* 1 ; *Zygnema quininum* Agardh 1824, *Syst. Alg.*, pag. 80 ; *Sp. quinina* Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 440.

Diam. fil. 42-45 μ ; diam. zyg. 42-43 μ.

Hab. : Mares près d'Agde (mars); ruisseaux à Sumène et dans la vallée de Ganges (mai) ; mares à Saint-Bauzille-de-Putois, bords de l'Hérault à Ganges, La Roque-Ainier et Saint-Bauzille-de-Putois (août).

11. **S. parva** Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag., 438 ; *Zygnema parvum* Hassall 1842, *Obs. on Zygn.*, pag. 41 ; *Z. flavescens*

[1] P. Petit ; *Spirogyra des env. de Paris*, 1880, pag. 19.

Hassall 1845, *Freshw. Alg.*, pag. 149, pl. XXX, *fig.* 9,10 ; *Sp. flavescens* Kützing, *l. c.*, pag. 438.

Diam. fil. 10-14 μ ; diam. zyg. 15 μ.

Hab. : Mares de Roquehaute. — Mars.

12. **S. affinis** P. Petit *Bull. Soc. Bot.*, tom. XXI, pag. 42 ; *Zygnema affine* Hassall 1845, *Freshw Alg.*, pag. 155, pl. XXXIV, *fig.* 6 ; *Rhynchonema affine* Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 444.

Diam. fil. 25-26 μ ; diam. zyg, 28 μ.

Hab. : Ruisseau du Merdanson près Montpellier. — Juin.

13. **S. catenæformis** Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 438; *Zygnema catenæforme* Hassall 1845, *Freshw. Alg.*, pag. 147, pl. XXX, *fig.* 3-4.

Forme *angularis* P. Petit 1880, *Sp. env. Paris*, pag. 17, pl. III, *fig.* 9 ; *Z. angulare* Hassall, *l. c.*, pag. 154, pl. XXXIV, *fig.* 1, 2, 3; *Rhynchonema angulare* Kützing, *l. c.*, pag. 444.

Diam. fil. 22-23 μ ; diam. zyg. 30 μ.

Hab. : Ruisseaux sur l'Espinouse. — Juillet-août.

14. **S. Grevilleana** Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 438 ; *Zygnema Grevilleana* Hassall 1845, *Freshw. Alg.*, 149, pl. XXXI, *fig.* 1,2 ; *Z. diductum* Hassall, *l. c.*, pag. 158, pl. XXXVII, *fig.* 4 ; *Z. inæquale* Hassall, *l. c.*, pag. 150, pl. XXXII, *fig.* 1,2 ; Z. *vesicatum* Hassall, *l. c.*, pag. 158, pl. XXXVII, *fig.* 5 ; *Sp. inæqualis* Kützing, *l. c.*, pag. 438 ; *Rhynchonema diductum* Kützing, *l. c.*, pag. 443 ; *Rh. vesicatum* Kützing, *l. c.*, pag. 443.

Diam. fil. 25-30 μ ; diam. zyg. 30-35 μ.

Hab. : Mares de Roquehaute ; fossés à Grabels près Montpellier (mars), fossés marécageux de Villeneuve-les-Maguelone (mai); ruisseaux sur l'Espinouse (juillet).

Forme B. *diducta* P. Petit 1880, *Spir. env. Paris*, pag. 10, pl. II, *fig.* 3, 4, 5 ; *Z. diductum* et *Z. vesicatum* Hassall, *l. c.*

Hab. : ruisseaux à Sumène. — Mars.

15. **S. quadrata** P. Petit *Bull. Soc. Bot.*, tom. 21, pag. 41, pl. I, *fig.* 2 ; *Zygnema quadratum* Hassall 1845, *Fresh. Alg.*,

pag. 157, pl. 37, *fig.* 1, 2 ; *Rhynchonema quadratum* Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 443.

Diam. fil. 25 μ ; diam. zyg. 38 μ.

Hab. : Fossés à Grabels près Montpellier. — Mars.

16. **S. frigida.** —(Pl. IV, *fig.* 4.)

Dim. fil. 17,5-20 μ ; cellules 3 et demie-12 fois aussi longues que larges, à cloisons repliées annulairement. Chromoleucite formé par un ruban large à bords dentelés, dépourvu de bourrelet médian, décrivant 3-5 tours de spire. Cellules femelles *renflées modérément, mais dans toute leur étendue.* Zygospores elliptiques, à extrémités atténuées, *occupant toute la largeur de la cavité cellulaire* ; diam. 30 μ ; une fois et demie aussi longues que larges.

Hab. : Ruisseau à Fontfroide près Montpellier. — Février.

Cette espèce, la première que j'ai trouvée en voie de conjugaison, se distingue par ses cellules femelles courtes et renflées modérément, mais dans toute leur étendue, du *S. inflata*, dont les cellules très longues se renflent démesurément et beaucoup plus que ne le comporte le diamètre des zygospores, mais seulement à l'extrémité où doit se former le zygospore. La forme des cellules sporifères la distingue aussi du *S. quadrata.* Le *S. parva*, dont on pourrait la rapprocher, diffère par son diamètre plus faible, sa spire plus grêle, et surtout par ce fait que le zygospore n'occupe pas toute la largeur de la cavité cellulaire.

17. **S. tenuissima** Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 437 ; *Zygnema tenuissimum* Hassall 1842, *Obs. on Zygn.*, pag. 41 ; *Z. minimum* Hassall 1849, *Freshw. Alg.*, pag. 159, pl. XXXVII, *fig.* 8; *Rhynchonema minimum* Kützing, *l. c.*, pag. 443 ; *S. tenuissima forma a.* Clève 1868, *Svensk. Zygn.*, pag. 24, pl. VI, *fig.* 5, 6.

Diam. fil. 10-12 μ ; diam. zyg. 30 μ.

Hab. : Mares de Roquehaute. — Mars.

18. **S. inflata** Rabenhorst 1863, *Krypt. Fl. Sachs.*, pag. 206; *Conjugata inflata* Vaucher 1803, *Hist. Conf.*, pag. 68, pl. V, *fig.* 3; *Zygnema inflatum* Hassall 1845, *Freshw. Alg.*, pag. 151, pl. XXXII, *fig.* 6, 7, 8; *Z. subventricosum* Hassall, *l. c.*, pag. 150, pl. XXXII, *fig.* 3, 4; *Z. Jenneri* Hassall, *l. c.*, pag. 158, pl. XXXVII, *fig.* 6, 9 ; *Z. dubium* Hassall, *l. c.*, pag. 159, pl. XXXVII, *fig.* 7;

S. gastroides Kützing, *l. c.*, pag. 437 ; *S. ventricosa* Kützing, *l.c.*, pag. 437.

Diam. fil. 17-18 μ ; diam. zyg. 35 μ.

Hab. : Mares de Roquehaute ; fossés à Grabels. — Mars.

B. La cellule male émet seule un tube copulateur.

19. **S. conspicua.** — (Pl. IV, *fig.* 5, 6.)

Diam. fil. 45 μ ;cellules 1-3 fois aussi longues que larges, à cloisons simples. Chromoleucites formés de *cinq rubans spiralés* larges, à bord dentelé, pourvus d'un bourrelet médian, décrivant 1/2 à 1 1/2 tour de spire. *Cellules femelles renflées*, doliiformes, *n'émettant pas de tube copulateur*. Zygospores brunes oblongues, à extrémités arrondies; diam. 55 μ ; 1 fois et demie aussi longues que larges.

Hab.: Bords de l'Hérault à Ganges, La Roque-Ainier et Saint-Bauzille-de-Putois; ruisseau d'Aubanel à La Roque-Ainier.—Août.

Cette plante forme à la surface de l'eau des amas d'un vert foncé, plus ou moins sales, seule ou mélée à d'autres algues filamenteuses.

Par le mode de conjugaison, elle est proche parente du *Sp. punctata*, qu'elle relie aux autres plantes du même genre, mais elle s'en distingue par la structure des cellules végétatives et des zygospores. Le *Sp. punctata* ne possède qu'une spire; ses zygospores ont leur membrane moyenne finement ponctuée; enfin, dans les filaments femelles toutes les cellules ne sont pas aptes à conjuguer, dernier caractère qui a fait rapprocher cette plante du *Sirogonium sticticum* (Wittrock). Chez le *Sp. conspicua*, toutes les cellules des filaments femelles conjuguent.

Gen. SIROGONIUM Kützing.

1. **S. sticticum** Kützing 1843, *Phycol. gen.*, pag. 270 ; *Conferva stictica* Smith et Sowerby 1790-1814, *English Botany*, pl. MMCDLXIII, excl., *fig.* B ; *Zygnema curvatum* Agardh 1824, *Syst. Alg.* ; *Sir. sticticum*, *breviarticulatum*, *Braunii* Kützing 1849, *Spec. Alg.*, pag. 434.

Diam. fil. 48-54 μ ; diam. zyg. 60 μ.

Hab. : Canaux d'irrigation à Roquehaute; mares près d'Agde.— Avril-juin.

III. — DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Le nombre des espèces de Conjuguées que mes premières recherches dans la région méditerranéenne de la France m'ont fait découvrir, est déjà assez élevé (il atteint 137 espèces) pour qu'on puisse présumer que des observations ultérieures montreront que notre pays ne le cède en rien, au point de vue de la flore algologique, aux contrées déjà explorées. Mais si, dans l'ensemble, les résultats sont assez satisfaisants, il n'en est pas de même quand on compare entre elles les diverses zones : zones littorale, de l'olivier (y compris les Basses-Cévennes) et montagneuse. On remarque d'abord qu'il y a analogie complète entre les deux premières, si bien qu'on peut les comprendre sous le même nom de région des plaines ; la région montagneuse, au contraire, possède une flore d'une nature spéciale.

Le tableau suivant résume le mode de répartition des genres et des espèces entre les deux régions :

	DESMIDIÉES		MÉSOCARPÉES		ZYGNÉMÉES.		CONJUGUÉES.	
	Genres	Espèces	Genres	Espèces	Genres	Espèces	Genres	Espèces
Région des plaines.	6	33	1	7	3	22	10	62
Région montagneuse	13	79	1	4	2	9	17	112
Ensemble des 2 rég.	14	104	1	7	3	26	18	137

Le nombre total des genres de Conjugées étant de 23, on voit que cinq genres ne sont pas représentés. Les genres *Gonatonema*, *Genicularia*, *Docidium*, *Dysphinctium* et *Mesotænium* font entièrement défaut, ou du moins leurs espèces sont assez rares pour que je ne les aie pas rencontrées. Les caractères distinctifs des deux régions peuvent être facilement précisés.

Le tableau montre, en premier lieu, que la région des plaines est surtout remarquable par le grand développement des Zygné-

mées et des Mésocarpées, non que les espèces y soient bien nombreuses, mais chacune d'elles y est en général abondamment répandue. Les trois genres *Sirogonium*, *Spirogyra*, *Zygnema*, y sont respectivement représentés par 1, 15 et 6 espèces. Les *Spirogyra varians*, *longata*, *Grevilleana*, qui avec le *Sp. gracilis* existent aussi dans la région montagneuse, les *Zygnema cruciatum*, *stellinum*, *pectinatum*, ont une aire d'extension à peu près illimitée ; d'autres espèces sont moins répandues (*Sp. inflata*, *porticalis*, *decimina*, etc., *Zygn. decussatum*, *Vaucherii*) ; enfin les *Sp. crassa*, *conspicua*, *frigida*, etc., le *Sirogonium sticticum*, m'ont paru avoir une aire assez restreinte. Les Mésocarpées ne m'ont fourni qu'un petit nombre d'espèces ; je puis cependant avancer que les *Staurospermum* sont plus étroitement cantonnés que les *Mesocarpus*. L'étude de la région des plaines est particulièrement intéressante au point de vue de la distribution générale des Desmidiées. Le chiffre des genres et des espèces y est relativement très faible ; seuls, les *Euastrum* (Sect. *Cosmarium*) et les *Closterium* s'y développent avec quelque abondance ; sur les 33 espèces de Desmidiées que j'ai signalées, il y a 16 *Cosmarium* dont 4 communs à la région montagneuse, et 10 *Closterium* ; les genres *Euastrum* (*Auteuastrum*), *Staurastrum*, *Penium* (*Sphinctopenium*), *Cosmaridium* et *Pleurotænium* se partagent les 7 autres espèces.

L'étude de la région montagneuse fournit des résultats pour ainsi dire inverses. Le nombre des espèces de Zygnémées et de Mésocarpées est peu considérable. Celui des espèces de Desmidiées, peu élevé si on le compare aux 325 espèces trouvées en Suède par M. Lundell, est au contraire infiniment supérieur au nombre des espèces qui habitent la région des plaines. Ici encore, les *Euastrum* dominent avec leurs 26 espèces, parmi lesquelles la section des vrais *Euastrum* en compte 12 ; puis viennent les *Staurastrum* (15 espèces), les *Penium* (12 espèces) et les *Closterium* (10 espèces) ; les autres espèces se rapportent, 3 à chacun des genres *Micrasterias*, *Xanthidium*, *Hyalotheca*, 2 au genre *Cylindrocystis*, et 1 à chacun des genres *Pleurotænium*,

Spirotænia, *Gonatozygon*, *Sphærozosma* et *Desmidium*. Le rapport du nombre des espèces à celui des genres est donc à peu près le même qu'en Suède et en Angleterre.

Ainsi, rareté des Desmidiées dans les plaines, abondance des mêmes plantes dans les montagnes : tel est le caractère distinctif des deux régions.

Parmi les causes d'une distribution géographique aussi inégale, il faut placer au premier rang le climat et, comme corollaire, le régime des eaux. Les Algues sont généralement moins sensibles aux influences climatériques que les plantes aériennes, parce que le milieu aquatique offre des conditions beaucoup plus uniformes que le milieu atmosphérique. Cependant les Desmidiées se plaisent dans les eaux fraîches et permanentes, à en juger par leur extrême diffusion dans la région montagneuse, où les mares et les ruisseaux ne se dessèchent jamais. La région des plaines présente au contraire, au point de vue de la stabilité du milieu, des conditions généralement défavorables, mais on y trouve un développement un peu plus grand de la flore dès qu'apparaissent des conditions plus analogues à celles qu'offre la région montagneuse : c'est ainsi que dans certaines grandes mares ou dans les ruisseaux des localités voisines de la montagne, mares et ruisseaux où la température est peu élevée pendant une partie de l'année, j'ai trouvé plus d'espèces de *Cosmarium* et de *Closterium* que partout ailleurs. Les Zygnémées sont adaptées au régime climatérique et hydrologique de la région des plaines. Elles végètent en abondance dans les flaques d'eau, les fossés, les ruisseaux, dès le début du printemps, y fructifient et disparaissent aux approches de l'été, quand le milieu leur fait défaut ; les bords des rivières commencent alors à se peupler. Les Mésocarpées se comportent à peu près comme les Zygnémées.

On peut se demander aussi s'il ne faut pas faire intervenir un autre facteur, celui de la nature chimique des eaux. Les Zygnémées et les Mésocarpées sont, à ce point de vue, indifférentes. Les Desmidiées paraissent, au contraire, ne pas aimer les eaux trop riches en calcaire ; les mares et les ruisseaux tour-

beux de la région montagneuse, à cause de la nature schisteuse ou granitique du sol, remplissent donc les conditions nécessaires ; j'ajouterai que dans la région des plaines, les eaux où j'ai trouvé le plus d'espèces sont les moins chargées de sels calcaires. Certaines espèces semblent d'ailleurs être indifférentes (*Euastrum Botrytis*, *ellipticum*, etc., *Staurastrum punctulatum*, quelques *Closterium*).

J'ai étudié la distribution géographique en grand ; il est nécessaire d'examiner comment ces plantes se répartissent dans chacune des régions naturelles, ce qui revient à énumérer les stations préférées par les diverses espèces. Et d'abord, règle générale, les Conjuguées ne se rencontrent pas dans les eaux courantes : ce fait est en rapport avec leur manière de vivre et leur mode de reproduction.

On comprend aisément que les Desmidiées, à cellules libres, seraient entraînées par le cours de l'eau, et dans aucun cas les cellules ne pourraient se rapprocher pour la conjugaison. Les Conjuguées filamenteuses se trouvent parfois dans les eaux à cours très lent, parce qu'elles sont le plus souvent fixées dans le jeune âge, et que plus tard leurs filaments forment des masses enchevêtrées plus difficiles à entraîner. Je résume dans un court tableau les stations principales des plantes de la famille des Conjuguées :

1. Terre humide : *Zygnema* (surtout *Zygogonium*).

2. Rochers suintants : Desmidiées associées en colonies gélatineuses (*Mesotænium*, quelques *Penium*, *Spirotænia*, etc.), *Mougeotia*, parfois *Spirogyra*.

3. Fossés et flaques d'eau desséchés en été : surtout *Zygnema* ; *Spirogyra* ; quelques *Euastrum* (sect. *Cosmarium*), *Closterium*.

4. Ruisseaux peu courants et mares permanentes de la région des plaines : Zygnémées, Mésocarpées, *Euastrum* (sect. *Cosmarium*), *Closterium*, *Pleurotænium*.

5. Ruisseaux et mares tourbeuses de la région montagneuse : Desmidiées.

6. Bords des rivières : *Spirogyra*, parfois *Zygnema*.

La comparaison de la flore de notre région avec celle des autres contrées, intéressante à faire, ne peut encore l'être qu'incomplètement. Mais si on la compare avec celle des pays bien explorés et sur lesquels existent des ouvrages généraux (Suède, Angleterre, Allemagne), on remarque que, sur les 137 espèces qui constituent actuellement la flore de Montpellier et des Cévennes, 106 sont communes à ces divers pays, tandis que 31 n'ont encore été signalées que dans notre région. On remarque encore que notre flore se distingue par la simplicité relative des formes. On n'y trouve pas les espèces admirablement ornementées d'*Euastrum*, de *Staurastrum*, de *Micrasterias*, etc. ; seuls, les *E. margaritiferum*, *spectabile*, *decorum*, les *St. margaritaceum*, *insconspicum* rappellent faiblement la richesse de formes qui est un des traits caractéristiques des flores septentrionales.

BIBLIOGRAPHIE.

Agardh C.-A. — Dispositio Algarum Sueciæ. Lundæ 1810-12.

— Synopsis Algarum Scandinaviæ. Lundæ 1817.

— Species Algarum, vol. I. Lundæ 1820.

— Systema Algarum. Lundæ 1824.

Akerman J. — Dissertatio de Metamorphosi Algarum. Lundæ 1820.

Archer W. — Sur la présence de zoospores dans la famille des Desmidiacées. (*Quart. Journ. of microsc. Science*, July 1860.)

— Desmidieæ or Desmidiaceæ. (Pritchard ; *A History of Infusoria*. London 1861.)

— Description of a new species of Micrasterias. (*Quart. Journ. of microsc. Science*, 1862, pag. 236.)

— Description of a new species of Cosmarium (Corda), of Staurastrum (Meyen), of two new species of Closterium (Nitzsch) and of Spirotænia (Bréb.). (*Quart. Journ. of microsc. Science*, vol. II, new ser. London 1862.)

— Description of two new species of Cosmarium (Corda), of Penium (Bréb.) and of Arthrodesmus (Ehrenb.). (*Quart. Journ. of microsc. Sc.*, vol. IV, new ser. London 1864.)

— An endeavour to identify Palmoglæa macrococca. (*Hedwigia*, 1864, pag. 122.)

— Observation on Micrasterias Mahabuleshwariensis (Hobson) and on Docidium Pristidæ (Hobs.). (*Journ. of the microsc. Soc.*, pag. 255-262, 1865.)

— Description of a new species of Docidium (Bréb.) from Hong-Kong. (*Dublin Quart. Journ. of Science*, 1865, n^os^ 18 et 19, pag. 98.)

— Observations on the genera Cylindrocystis (Menegh.), Mesotænium (Nægeli) and Spirotænia (Bréb.), mainly induced by a paper by Dr. Braxton Hicks on the lower forms of Algæ. (*Journ. of microsc. Soc.*, 1866, pag. 203-224.)

— On the conjugation of Spirotænia condensata (Bréb.) and of Spirotænia truncata (Archer). (*Quart. Journ. of microsc. Sc.*, vol. VII, new ser. London 1867.)

Areschoug. — Copulationen hos Zygnemaceæ. (*Ofversigt of K. Vetensk. Akad. Förhandl.* Stockholm 1854, pag. 251-258.)

Bailey J.-W. — Microscopical observations made in South Carolina, Georgia and Florida. (*Smithson. contribut. to knowledg.*, vol. II. New-York 1851.)

Bary A. de. — Zu Gonatozygon monotænium. (*Hedwigia*, I, n° 16, pag. 105, 1856.)

— Ueber die Copulationsprocesse im Pflanzenreich. (*Bericht. d. naturf. Gesellsch. in Freiburg in Brisgau*, 1857, n° 20, pag. 325-344.)

— Ueber die Copulation der Desmidiaceen, Zygnemaceen und Pilze, über die Keimung der Copulationsproducte und die Ansichten über die Bedeutung der Copulation. (*Berl. botan. Zeitung*, 1857, n°s 44 et 45.)

— Untersuchungen über die Familie der Conjugaten (Zygnemeen und Desmidieen). Leipzig 1858.

— Ueber Cosmocladium. (*Flora*, 1865, n° 21, pag. 321.)

Bonhomme J. — Notes sur quelques Algues d'eau douce, 1er fragment. Rodez 1858.

Bory de Saint-Vincent J.-B.—Encyclopédie méthodique, tom. VIII: Zoophytes. 1824.

— Heterocarpelle. (*Dict. class. d'Hist. natur.*, tom. VIII. Paris 1825.)

Braun A. — Algarum unicellularium genera nova et minus cognita præmissis observationibus in genere. Lipsiæ 1855.

Brébisson A. de.—Observations sur les Diatomées. (*Ann. des Sc. nat.*, 2e série, tom. V, pag. 248, 1836.)

— Liste des Desmidiées observées en Basse-Normandie. (*Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Cherbourg*, tom. IV, 1856.)

— et Godey. — Algues des environs de Falaise. (*Mém. de la Soc. acad. de Falaise*, 1835.)

Bulnheim O. — Einige Desmidieen. (*Hedwigia*, II, n° 4, pag. 21, 1859.)

— Beitrage zur Desmidieenflora Sachsens. (*Hedwigia*, 1862, II, n° 10, pag. 57, pl. X, I, *fig.* 1-7.)

Carter H. J. — On misdirected efforts to conjugation in Spirogyra. (*Ann. and Mag. of nat. Hist.*, 5e sér., tom. VI (1880), pag. 207, pl. XIV, *fig.* 1-3.)

Chevalier. — Traité du microscope. Paris 1839.

Clève P. Th. — Bidrag till kännedomen om Sveriges sötvat.-alg. af

familjen af Desmidieæ. (*Ofversigt. af K. Vetensk.-Akad. Förhandl.*, Arg.20, 1863.)

— Forsok till en Monografi ofver de Svenska arterna af Algenfamiljen Zygnemaceæ. (*Nov. act. reg. Soc. Sc. Upsaliensis*, 3e sér., vol. VI, (1868), pag. 1-38, pl. I-X.)

Cohn. — Keimung der Spirogyreen. (*Bot. Verhandl. Akad. naturwiss. Ver. zu Breslau*, 1852.)

— Florula Desmidiearum Bongoensis. (*Schles. Gesellsch. für Vaterl. Cultur*, 11 mars 1875.)

Cooke M.-C. — Additional British Desmids. (*Grevillea*, IX, 1880, nº 49, pag. 38-39.)

Corda A.-J. — Almanach de Carlsbad 1835 et 1839.

Cornu M. — Note sur un genre nouveau du groupe des Zygnémacées. (*Bull. Soc. bot. de France*, tom. XVI, juin 1869.)

Cramer C. — Algologische Notizen. (*Hedwigia*, Bd. II, 1858-1863.)

Decaisne J. — Essai sur une classification des Algues et des Polypiers calcifères de Lamouroux. (*Ann. des Sc. nat.*, 2e sér., tom. XVII, 1842, pag. 297, pl. XIV-XVII.)

Delponte G.-B. — Cenni int. all'ordine d. Zygnemacee. (*Atti d. R. Accad. di Sc. di Torino*, vol. X, 1874-1875.)

— Specimen Desmidiacearum subalpinarum. (*Mem. d. R. Accad. d. Sc. di Torino*, 2e sér., tom. XXVIII, 1876.)

— Specimen Desmidiacearum subalpinarum. Pars altera. Turin 1877.

Desmazières. — Plantes cryptogames de France, éd. I, 1825-51; éd. II, 1836-1851.

Desvaux A.-N. — Observations sur les plantes des environs d'Angers. Angers et Paris 1818.

Dillwyn L. W. — Synopsis of the British Confervæ. London 1800-1810.

Dippel. — Zur Primordialschlauchfrage. (*Flora*, 1856, nos 17 et 18, pag. 257 et 273.)

Edwards A. M. — Note on a point in the habits of the Diatomaceæ and Desmidiaceæ. (*Proced. of the Bost. Soc. of nat. Hist.*, 1866-67, pag. 361-363.)

Ehrenberg C.-G. — Ueber die Entwickelung und Lebensdauer der Infusionsthiere. (*Abhandl. d. k. Akad. d. Wissensch., z. Berlin* 1831.)

— Dritter Beitrag zur Erkentniss grosser Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. (*Abhandl. d. k. Akad. d. Wiss. zu Berlin*, 1833.)

— Microscopische Analyse d. Curlandischen Meteorpapiers von 1686. (*Abhandl. d. k. Akad d. Wiss. z. Berlin*, 1838.)

— Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838.

— Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Sud und Nord-Amerika. Berlin 1843.

Elfving Fr. — Anteckningar om Finska Desmidieer. Helsingfors 1881.

Famintzin A. — Die Wirkung des Kerasin-Lampenlichtes auf Spirogyra Orthospira (Nægeli). (*Bull. de l'Ac. d. Sc. d. Saint-Pétersbourg*, tom. X, 1866, pag. 4-14.)

— Die Wirkung des Lichts auf die Zelltheilung der Spirogyra. (*Bull. de l'Ac. des Sc. d. Saint-Pétersbourg*, tom. XIII, 1868, pag. 60-61.)

Fischer A. — Ueber die Zelltheilung der Closterien. (*Botan. Zeitung*, 1883, n° 14, pag. 225-235.)

— Ueber das Vorkommen von Gypskrystallen bei den Desmidieen. (*Pringsheims Jarhb. f. wiss. Bot.*, Bd. XIV, 1883, H. 2.)

Flemming W. — Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung. Leipzig 1882.

Focke G.-W. — Physiologische Studien. Bremen 1847 et 1854.

— Ueber die Copulation der Bacillarien und Desmidiaceen (*Berl. Bot. Zeitung*, 1857, n^{os} 44 et 45.)

Gray J. E. — On the arrangement of the Families and Genera of Chlorospermous Algæ. (*Ann. and. Mag. of nat. Hist.*, 1861, 3^{e} sér., vol. VIII, pag. 404.)

Grunow A. — Die Desmidiaceen und Pediastreen einiger œsterreischischen Moore, etc. (*Verhandl. d. k. k. Zool.-botanisch. Gesellsch. in Wien*, 1858, pag. 489-502.)

— Süsswasser Diatomeen und Desmidieen von der Insel Banka, etc. (Rabenhorst; *Beitrage z. näheren Kenntniss und Verbreitung der Algen*. Leipzig 1865.)

Hantzsch C.-A. — Ueber einige Diatomaceen aus dem ostindichen Archipel (Rabenhorst *Beitrage*; *z. näh. Kennt. und Verbreit. d. Alg.*. Heft. I, 1863).

Harvey W.-H. — A Manual of the British Algæ. London 1841.

Hassall A.-H. — Observations on a new group, genus and subgenus of freshwater Confervæ. (*Ann. and. mag. of nat. Hist.*, vol. X. London 1842.)

— Observations on the genera Zygnema, Tyndaridea and

Mougeotia, with description of new Species. (*Ann. and. Mag. of nat. Hist.*, vol X. London 1842.)

— Descriptions of British Freshwater Confervæ. (*Ann. and Mag. of nat. Hist.*, vol. XI. London 1843.)

— Observation on the genus Mougeotia, on two new genera of freshwater Algæ and on Tyndaridea, with descriptions of Species. (*Ann. and. Mag. of nat. Hist.*, vol. XII. London 1843.)

— A History of the British freshwater Algæ, including descriptions of the Desmidieæ and Diatomaceæ. London. 1845.

Henfrey A. — Note on the Cell-contents of Closterium. (*Ann. and Mag. of nat. Hist.*, 3e sér. vol. I, pag. 419.)

Hartig Fr. — Ueber die Conjugation der Spirogyreen. (*Versamml. des naturhist. Ver. des Harzes*, 5 Août 1846.)

Hobson J. — Notes on Indian Desmidieæ. (*Quart. Journ. of microsc. Soc* , vol. III, new ser. London 1863.)

Hofmeister W. — Sur la propagation des Desmidiées et des Diatomées. (*Ber. d. k. Sachs. Gesellsch. d. Wiss.*, Février 1857.)

— Ueber die Bewegungen der Fäden der Spirogyra *Würt. nat. Jahreshefte*, XXX, 1874.)

Itzigsohn H. — De fabrica sporæ Mougeotiæ. Neudamm 1856.

— Phycologische Studien. (*Nova Acta*, 1857.)

Jacobsen J.-P. — Aperçu systématique et critique sur les Desmidiacées du Danemark. (*Botanisk Tüdskrift udgiv. af den bot. forening i Kobenhavn*, 1875, pl. VII, VIII.)

Joshna W.—Notes on British Desmidieæ. (*Jour. of Botany*, new. ser., vol. XI, n° 238, pag. 300-302.)

Karsten H. — Sur quelques phénomènes de développement des cellules organiques. (Traduit de l'allemand, in *Ann. and Mag. of nat. Hist.*, 3e ser. vol XII, pag. 1, 1863.)

— Recherches histologiques sur la formation, le développement et la structure des cellules végétales. (Traduit de l'allemand, in *Ann. and Mag. of. nat. Hist.*, 3e ser., vol. XIII, 1864, pag. 265, 409, 479, et vol. XIV, 1864, pag. 24, 124, 185.)

Klebs G. — Ueber die Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen Ostpreussens. Kœnisberg 1879.

Kützing F.-T. — Synopsis Diatomacearum (*Linnæa*, Bd. VIII, Jahrg. 1833.)

— Recherches sur la formation et la métamorphose des

organismes végétaux inférieurs. (Traduit de l'allemand, in *Ann. des Sc. nat.*, 2e sér., tom. II, pag. 129, 1834.)

Kützing F.-T. Phycologia generalis, oder Anatomie, Fysiologie und Systemkunde der Tange. Leipzig 1843.

— Ueber die Systematische Eintheilung der Algen. (*Linnæa*, 1843.)

— Phycologia germanica, d. i. Deutschlands Algen in bundigen Beschreibungen. Nordhausen 1845.

— Tabulæ phycologicæ oder Abbildungen der Tange. Nordhausen 1845-55.

— Species Algarum. Lipsiæ 1849.

Lagerheim G. — Bidrag till Sveriges Algflora. (*Ofversigt af K. Vetensk.-Akad. Förhandl*, Stockholm 1883, n° 2, pag, 37.)

Lemaire. — Liste des Desmidiées observées dans les Vosges jusqu'en 1882. Nancy 1883.

Link H.-F. — Epistola de Algis aquaticis in genera disponendis. (Nees ab Esenbeck, *Horæ physicæ berolinenses*, Bonnæ 1820.)

Lundell. — De Desmidiaceis quæ in Sueciâ inventæ sunt, observationes criticæ. (*Nova acta reg. soc. scient. Upsal.*, ser. III, vol. VIII. Upsaliæ 1874.)

Lyngbye. — Tentamen hydrophytologiæ danicæ. Hafniæ 1819.

Massalongo. — De Cryptogamis nonnullis novis agri Veronensis. (*Flora*, 1855, n° 16, pag. 241.)

Meneghini. — Cenni sulla organografia e fisiologia delle Alghe. Padova 1838.

— Synopsis Desmidiearum hucusque cognitarum. (*Linnæa*, Jahrg. 1840.)

Meyen F.-J.-F. — Beobachtungen über einige niedere Algenformen. (*Nov. act. Phys.-med. Acad. Cæsareæ Leopold.-Carol. Nat. Cur.*, tom. XIV. Bonnæ 1829.)

— Jahresbericht über die Resultate der Arbeiten in Felde der physiologischen Botanik von dem Jahre 1838. (Wiegmann *Archiv. f. Naturgesch.* Jahrg. 5, Bd. 2. Berlin 1839.)

Meyer A. — Ueber Krystalloïde des Trophoplasten und über die Chromoplasten der Angiospermen. (*Botan. Zeitung*, 1883, n° 30, pag. 490.)

Millardet A. — De la germination des Zygospores dans les genres de Closterium et Staurastrum et sur un genre nouveau d'Algues chlorosporées (Phycopeltis). (*Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Strasbourg*, vol VI, 1868.)

Montagne C. — Crytogamia Guyanensis seu Plantarum cellularum in Guyanâ gallicâ annis 1835-1849 a Cl. Leprieur collectarum enumeratio universalis. (*Ann. Sc. nat.*, 1850-51, tom. XIV, 5, 6, tom. XV, 1, 2.)

Morren Ch. — Mémoire sur les Clostéries. (*Ann. Sc. nat.*, 2e sér. tom. V, 1836, pag. 257, 321. pl. IX, X, XI.)

Mougeot — Considérations générales sur la végétation spontanée du département des Vosges. Epinal 1846.

Müller O.-Fr.— Nova acta Petropolitana, 1785, pars 3, pag. 89.

— Animalcula infusoria, fluviatilia et marina. Hafniæ 1786.

Nægeli C. — Gattungen einzelliger Algen physiologisch und systematisch bearbeitet. Zürick 1849.

Nitzsch Chr. — Beitrag zur Infusorien Kunde oder Naturbeschreibung der Zerkarien und Bacillarien. Halle 1817.

Nordstedt C.-F.-O.— Desmidiaceæ Brasilienses. (Warming, Symbolæ ad Floram Brasiliæ centralis cognoscendam, part. quinta; *Vidensk. Medd. fra den naturhist. Forening i Kobenhavn* 1869.)

— Desmidiaceæ ex insulis Spetsbergensibus et Beeren Eiland in expeditionibus annorum 1868 et 1870 Suecanis collectæ. (*Ofversigt af K. Vetensk. Akad. Förhandl.* Stockholm 1872.)

— Bidrag till kännedom om Sydligare Norges Desmidieer. (*Aftryck ur Lunds Univers. arsskr. for ar* 1872.)

— Desmidieæ arctoæ. (*Ofvers. Vet.-Akad. Förhandl.* Stockholm 1875.)

— Om anvœndet af gelatinglycerin vid untersökning och preparering af Desmidieer. (*Botaniska Notiser* 1876, n° 2.)

— Bemerkungen über die Desmidieen in Reinsch's Contributiones. (*Hedwigia*, 1876, n° 5)

— De Algis aquæ dulcis et de Characeis ex insulis Sandvicensibus a Berggren 1875 reportatis. Lund. 1878.

Nordstedt et Wittrock V.-B.— Desmidieæ et Œdogonieæ ab O. Nordstedt in Italia et Tyrolia collectæ, quas determinaverunt. (*Ofvers. K. Vet Akad. Förhandl.* Stockholm 1876.)

Notaris G. de.— Elementi per lo studio delle Desmidiacee Italiche. Genova 1867.

Perty M.— Zur Kenntniss Kleinster Lebensformen. Bern. 1852.

Petit P.—Liste des Spirogyra. (*Bull. Soc. bot. de France*, tom. XXI.)

— Observations critiques sur les genres Spirogyra et

Rhynchonema. (*Bull. Soc. bot. de France,* 1874, pag. 38-42 pl. I.)

— Liste des Desmidiées observées dans les environs de Paris. (*Bull. Soc. bot. de France*, tom. XXIV, 1877, pag. 3.)

— Spirogyra des environs de Paris. 1880.

Pringsheim N.— Ueber Keimung der ruhenden Sporen und über eine Forme beweglicher Sporen bei Spirogyra. (*Flora,* 1852, n° 30, pag. 463 et 481.)

— Untersuchungen über den Bau und die Bildung der Pflanzenzelle, 1. Abth. Berlin 1854.

— Beitrage zur Morphologie und Systematiq der Algen. (*Jahrbuch. f. wissench. Botan.* Bd. I et II. Berlin 1858-60.)

Pritchard A.— A history of Infusoria including the Desmidiaceæ and Diatomaceæ, British and Foreign. London 1861.

Rabenhorst L.—Spirogyra Flechsigii.(*Hedwigia*, I, 1854, n°9, pag. 46, pl. VIII, fig. 3.)

— Kryptogamen-Flora von Sachsen der Oben-Lausitz, Thüringen und Nordbohmen. 1e Abth. Leipzig 1863.

— Flora Europæa Algarum aquæ dulcis et submarinæ, sect. III. Leipzig. 1868.

Radlkofer L. — The process of fecundation in the vegetable kingdom and its relation to that in the animal kingdom. (Traduit de l'Allemand dans *Ann. and Mag. of nat. Hist.*, sér. 2, vol. XX, 1857, pag. 240.)

Ralfs J.— On the British Desmidieæ, (*Am. and Mag. of nat. Hist.*, vol. XIV-XVI. London 1844-45.)

— The British Desmidieæ. The drawings by E. Jenner. London 1848.

Rauwenhoff. — Einiges über die ersten Keimungserscheinungen der Kryptogamen-Spore. (*Botan. Zeitung*, juillet 1879, pag 457.)

Reinsch P.—Die Algenflora des mittleren Theils von Franken. Nürnberg 186.

Richter. — Pleurotænium nobile nov. sp. (*Hedwigia*, 1865 n^{os} 7-9, pag. 129-130.)

— Eine eigenthumliche Art der Copulation an Mesocarpus parvulus (Hass) beobachtet. (*Hedwigia*, 1867, VI, n° 9, pag 129.)

Ripart.— Observations sur le Mougeotia genuflexa Ag. et sur la formation de ses spores. (*Ann. Sc. nat.*, 5e sér., vol. IX, 1868, pag. 70-85, pl. VIII.)

Roth A.-G.—Catalecta botanica, fasc. I. Lipsiæ 1797.

— Novæ plantarum Species descriptæ (*Arch. f. die Bot. von Rœmer*. 1. Bd., 3. St. Leipzig 1798.)

Roy J. — Contribution to the Desmidflora of Pertshire (Penium rufopellitum nov. sp.). (*Scotish naturalist*, avril 1877.)

Schaarschmidt J. — A Closterium intermedium Ralfs oszlasa (*Magy. nôvenytani lapok*, V, 1881, pag. 3-6.)

— Tanulmanyok a Magyarhoni Desmidiace-akzol. (*Mathematikai ès Termeszettudomanyi Közlemonyek*, *Kiadja a. M. Tud. Akademia*, XVIII, 1882, n° VIII, pag. 259-280.)

Schmitz Fr. — Die Chromatophoren der Algen. (*Verhandl. d. Nat. Ver. d. Rheinl. und West.* Bonn 1883, traduit dans *Revue Sc. nat. Montpellier*, 3e sér. 1883, tom. II, pag 302 et 498.)

Smith et Sowerby. —English Botany, or coloured figures of British plants, etc. London 1790-1814. Suppl. 1831.

Stahl E. — Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Bewegungen der Desmidiaceen. (*Verh. d. phys. Ges. Wurzburg*, XIV, 1879.)

— Ueber den Einfluss von Richtung und Starke der Beleuchtung auf einige Bewegungserscheinungen im Pflanzenreiche. (*Botan. Zeitung*, 1880, pag. 297.)

Strasburger. — Zellbildung und Zelltheilung, 3e éd. 1880.

— Ueber den Bau und das Wachsthum der Zellhaüt. Iena 1882.

— Ueber den Theilungsvorgang der Zellkern und das Verhältniss der Kerntheilung zur Zelltheilung.Bonn.1882.

Suringar W.-F.-R. — Algarum Japonicarum Musei botanici L. B. index præcursorius. (*Annales B. Mus. bot. Lugd. Batav.*, septemb. 1867.)

— De geschiedenis der Chlorophyllbanden bij Spirogyra lineata eene nieuwe soort van dit Algen-geslacht nit Japan. (*Versl. en Méd. d. k. Akad. van Wetensch.*, II Reihe, II Theil. Amsterdam 1868, pag.315-320.)

Tangl E. — Ueber die Theilung der Kerne in Spirogyra-Zellen. (*Anzeig. d. K. Akad. d. Wiss. Wien* 1882, n° IX.)

Thwaites. — On the occurence of tetraspores in Algæ. (*Ann. and. Mag. of. nat. Hist.*, vol. XVII, 1846, pag. 262.)

Turpin P.-J.-F. — Dictionnaire des Sciences naturelles. Planches, Botanique : Vég. acoytl. Paris 1816-1829.

— Aperçu organographique sur le nombre Deux. (*Mém. Mus. hist. nat.*, tom. XVI, Paris 1828.)

Vaucher. J.-P. — Histoire des Conferves d'eau douce. Genève 1803.

Wallich G.-C. — Description of Desmidiaceæ from lower Bengal. (*Ann. and Mag. of nat. Hist.* 1860, 3e sér. vol.,V, pag. 184 et 273, pl. VII, VIII et XIII, XIV.)

Wille N. — Ferskvandsalger fra Novaja Semlja samlede af Dr. F. Kjellman paa Nordenskiölds expedition 1875. Stockkolm 1875.

— Bidrag til Kundskaben om Norges Ferskvandsalger. (*Christiania Videnskabsselksabs Forhandlinger* 1880.)

Wittrock V.-B. — Algologiska Studier. Upsal 1867.

Bidrag till Kännedomen om Sveriges Zygnemacéer och Mesocarpacéer. (Fries *Botaniska Notiser for ar* 1868. Upsal 1868.)

— Anteckningar om Skandinaviens Desmidiaceer. (*K. Wetensk. Societ.i Upsala* 1868.)

— Om Gotlands ah ŒElands Sötvattensalger. Stockholm 1872.

— On the spore-formation of the Mesocarpeæ. (*Svensk. Akad. Handling*. V. Stockholm 1878.)

Wolle F. — American Freshwater Algæ. Species and varieties of Desmids new to science. (*Bull. Torrey Bot. Club.* vol. VIII, 1881, pag. 1, 37, vol. IX, 1882, pag. 25.)

Wood H.-C. — On the Desmidiaceæ. Contribution to the natural history of the freshwater Algæ of North-Amerika. 1873.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche I.

Fig. 1. *Cylindrocystis tumida* : cellule traitée par l'acide picrique. Le chromoleucite et le noyau ont été seuls dessinés en coupe longitudinale optique. Gross. 400.

2. *Micrasterias denticulata* (moitié droite d'une cellule) : la demi-cellule supérieure vivante est pourvue de lobules dentés, la demi-cellule inférieure vide a des lobules entiers. Gross. 200.

3. Lobe médian du même, montrant une portion du chromoleucite traité par l'acide picrique. Gross. 550.

4. *M. denticulata β. angustosinuata.* Gross. 200.

5. *M. rotata* : demi-cellule avec un chromoleucite vivant pourvu de deux bourrelets longitudinaux. Gross. 200.

6. *Euastrum elegans β. Cebennense* : cellule traitée par l'acide picrique. Gross. 950.

7. *E. amœnum* : cellule traitée par l'acide picrique. Gross. 400.

8. *E. binale*, forme à angles supérieurs arrondis : cell. vide. Gross. 400.

9. *E. formosum* : cellule traitée par l'acide picrique. Gross. 950.

10. *E. anomalum* : *a.* cellule traitée par l'acide picrique. Gross. 950. — *b* cellule vide vue de face ; *c.* cellule vide vue de côté. Gross. 400.

11. *E. didelta β. sinuatum* : l'une des demi-cellules est représentée vide, l'autre renferme deux chromoleucites voisins de l'axe traités par l'acide picrique. Gross. 400.

12. *E. pectinatum*, forme à lobe supérieur très large ; cellule vide. Gross. 400.

13. *E. bicuneatum* : *a.* cellule vue de face renfermant un chromoleucite non divisé ; *b.* cellule vue de face avec ses deux chomoleucites normaux ; *c.* cellule vide vue de côté. Gross. 400.

14. *E. rotundatum* : *a.* cellule vide vue de face ; *b.* cellule vue de côté. Gross. 400.

15. *E. quadratulum* : cellule traitée par l'acide picrique, vue de face. Gross. 950.

16. *E. leiodermum* : cellule vue de face, une des demi-cellules renfermant un chromoleucite traité par l'acide picrique. Gross. 950.

17. *E. celatum* : cellule vue de face. Gross. 950.

18. *E. undulatum* β. *Monspeliense* : cellule vue de face, montrant les deux paires de bandelettes supplémentaires. Gross. 950.

19. *E. pseudobotrytis* : *a.* cellule vue de face, traitée par l'acide picrique : *b.* la même vue du sommet ; *c.* cellules en voie de conjugaison : les deux contenus cellulaires sont riches en gouttelettes graisseuses, mais on distingue par transparence les 4 pyrénoïdes et les deux noyaux : ceux-ci ne se sont pas encore fusionnés ; *d.* zygospore mûre entre les deux cellules vidées. Goss. 400.

Planche II.

Fig. 1. *E. calodermum* : Gross. 400.

2. *E. simplex* : Gross. 400.

3. *E. decorum* : demi-cellule vide. Gross. 400.

4. *E. intermedium* : *a.* cellule vue de face, traitée par l'acide picrique ; *b.* la même vue du sommet. Gross. 400.

5. *E. ellipticum* : *a.* cellule traitée par l'acide picrique : l'une de ses moitiés renferme les deux chromoleucites, l'autre est représentée vide ; *b.* la même, vide, vue du sommet ; *c.* la même, pourvue de ses chromoleucites et vue du sommet. Gross. 400. — *d.* Zygospore mûre. Gross. 200.

6. *Staurastrum tumidulum* : *a.* cellule vue de face ; *b.* cellule vue du sommet. Gross. 400.

7. *St. cordatum* : cellule vide : *a.* vue de face ; *b.* vue par un de ses angles ; *c.* vue du sommet. Gross. 400.

8. *St. subpunctulatum* : *a.* cellule quadrangulaire vide, vue du sommet ; *b.* la même avec ses chromoleucites ; *c.* cellule triangulaire vue du sommet ; *d.* demi-cellule vide, vue de face. Gross. 400.

9. *St. hexacanthum* : *a.* cellule vue de face ; *b.* cellule vide, vue du sommet. Gross. 400.

10. *St. inconspicuum*, forme *crassa* : *a.* cellule vue de face ; *b.* cellule vue du sommet. Gross. 950.

11. *Penium fusiforme* : cellule traitée par l'acide picrique ; la couche protoplasmique pariétale est contractée. Gross. 950.

12. *P. cylindrus* : *a*. cellule entière montrant les chromoleucites divisés ; *b*. demi-cellule vide. Gross. 400.

13. *Closterium tumidulum* : cellule vivante. Gross. 400.

14. *Cl. tetractinium* : cellule traitée par l'acide picrique. Gross. 400.

15. *Cl. gigas* : demi cellule traitée par l'acide picrique. Gross. 150.

16. *Cl. fusiforme* : cellule traitée par l'acide picrique. Gross. 400.

17. *Cl. littorale* : cellule traitée par l'acide picrique. Gross. 400.

18. *Cl. peracerosum* : cellule traitée par l'acide picrique. Gross. 400.

19. *Cosmaridium Cucumis* : Gross. 400.

Planche III.

Fig. 1. *Sphærozosma pulchellum* : *a*. série de cellules montrant les phases successives de la division ; *b*. les mêmes vues de côté. Gross. 950.

2. *Hyalotheca mucosa* : *a*. chromoleucite non divisé ; *b*. commencement de la division ; *c*. cellule adulte ; dans *a*. et *b*. les bourrelets annulaires n'ont pas encore paru ; *d*. cellule vide. Gross. 950.

3. *Desmidium Swartzii* : *a*. cellule vue de face : le contenu s'est contracté sous l'influence de l'acide picrique. Gross. 950. — *b*. cellule vue du sommet. Gross. 400.

4. *Mougeotia viridis* : *a*. cellule vivante. Gross. 400. — *b*. portion médiane de la même traitée par l'acide picrique ; *c*. cellule en voie de conjugaison ; *d*. zygospore mûre vue de face ; *e*. la même vue de profil. Gross. 950.

5. *M. sphærica* : *a*. cellule traitée par l'acide picrique ; *b*. cellules en voie de conjugaison ; *c*. zygospore mûre. Gross. 400.

6. *Zygnema cruciatum* : cellule en voie de se transformer en cellule durable. Gross. 400.

7. Zygospore preque mûre du même : les gouttelettes graisseuses, accumulées en grande quanlité, se sont confondues sous l'action de l'acide picrique et laissent voir par transparence le noyau unique entouré des quatre chromoleucites : ceux-ci possèdent une structure fibreuse rayonnée; leur pyrénoïde n'est pas entouré de grains d'amidon. Gross. 400.

Planche IV.

Fig. 1. *Zygnema ellipticum* : *a*. cellule végétative traité par l'acide picrique ; *b*. filaments conjugués avec zygospores mûres. Gross. 400.

2. *Spirogyra sp.* : portion d'un chromoleucite traitée par l'acide acétique, montrant des amas d'amidon et les restes du chromoleucite incomplètement dissous. Gross. 150.

3. *Sp. turfosa* : filaments conjugués. Gross. 200.

4. *Sp. frigida* : *a*. cellule végétative traitée par l'acide picrique ; *b*. cellules conjuguées avec zygospore mûre. Gross. 400.

5. *Sp. conspicua* : *a*. cellule végétative vivante ; *b*. cellules en voie de conjugaison ; *c*. filaments conjugués renfermant deux zygospores, dont l'une vue du sommet paraît sphérique. Gross. 200.

6. Le même : portion d'un chromoleucite traité par l'acide picrique. Gross. 950.

TABLE DES MATIÈRES.

AVANT-PROPOS III

INTRODUCTION 5

PREMIÈRE PARTIE. — ÉTUDE GÉNÉRALE DE LA FAMILLE DES CONJUGUÉES 11

I. — Structure et accroissement du thalle 11
Forme des cellules 11
Membrane cellulaire 13
Protoplasma et noyau 14
Chromoleucites 15
Amidon 20
Matière grasse 21
Corpuscules mobiles 21
Accroissement du thalle 22
II. — Reproduction et développement 24
Reproduction asexuée 24
Reproduction sexuée des Desmidiées 26
— Mésocarpées 28
— Zygnémées 29
Considérations générales 31
Germination des zygospores et développement 32
III. — Systématique 33
Desmidiées 34
Mésocarpées 44
Zygnémées 46

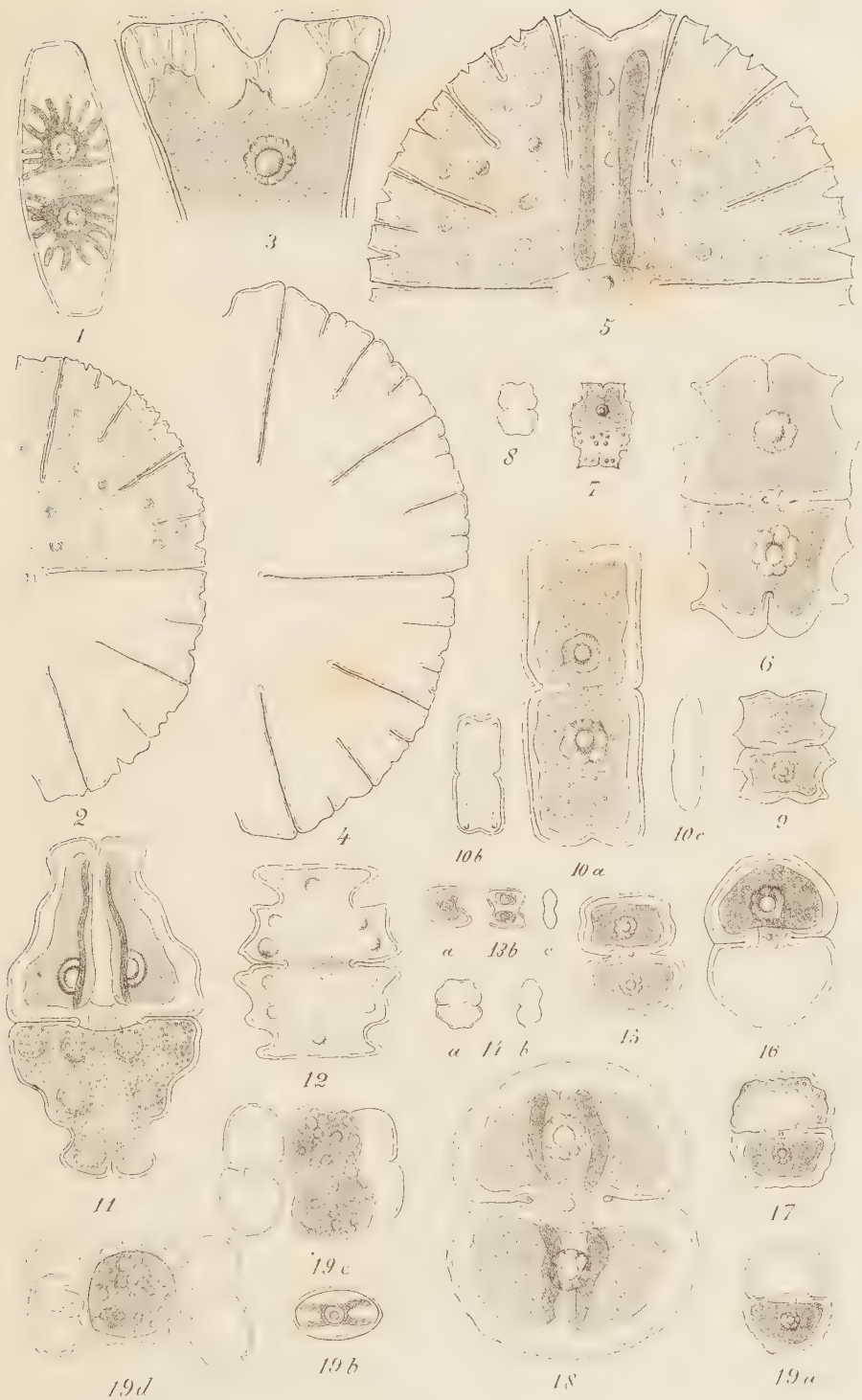
SECONDE PARTIE. — ÉTUDE DE LA FLORE DE MONTPELLIER ET DES CÉVENNES 49

I. — Esquisse de la région étudiée 49
II. — Espèces 51
Desmidiées : Cylindrocystis 51
Micrasterias 52
Euastrum 53

Staurastrum..... 64
Penium..... 68
Closterium..... 72
Xanthidium..... 77
Cosmaridium..... 78
Pleurotænium..... 78
Spirotænia..... 78
Gonatozygon..... 79
Sphærozosma..... 79
Hyalotheca..... 79
Desmidium..... 80
Mésocarpées : Mougeotia..... 81
Zygnémées : Zygnema..... 83
Spirogyra..... 85
Sirogonium..... 91
III. — Distribution géographique..... 92
Bibliographie..... 97
Explication des Planches..... 107

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur,
G. CHANCEL.

Vu :
Le Directeur de l'École,
J.-E. DIACON.

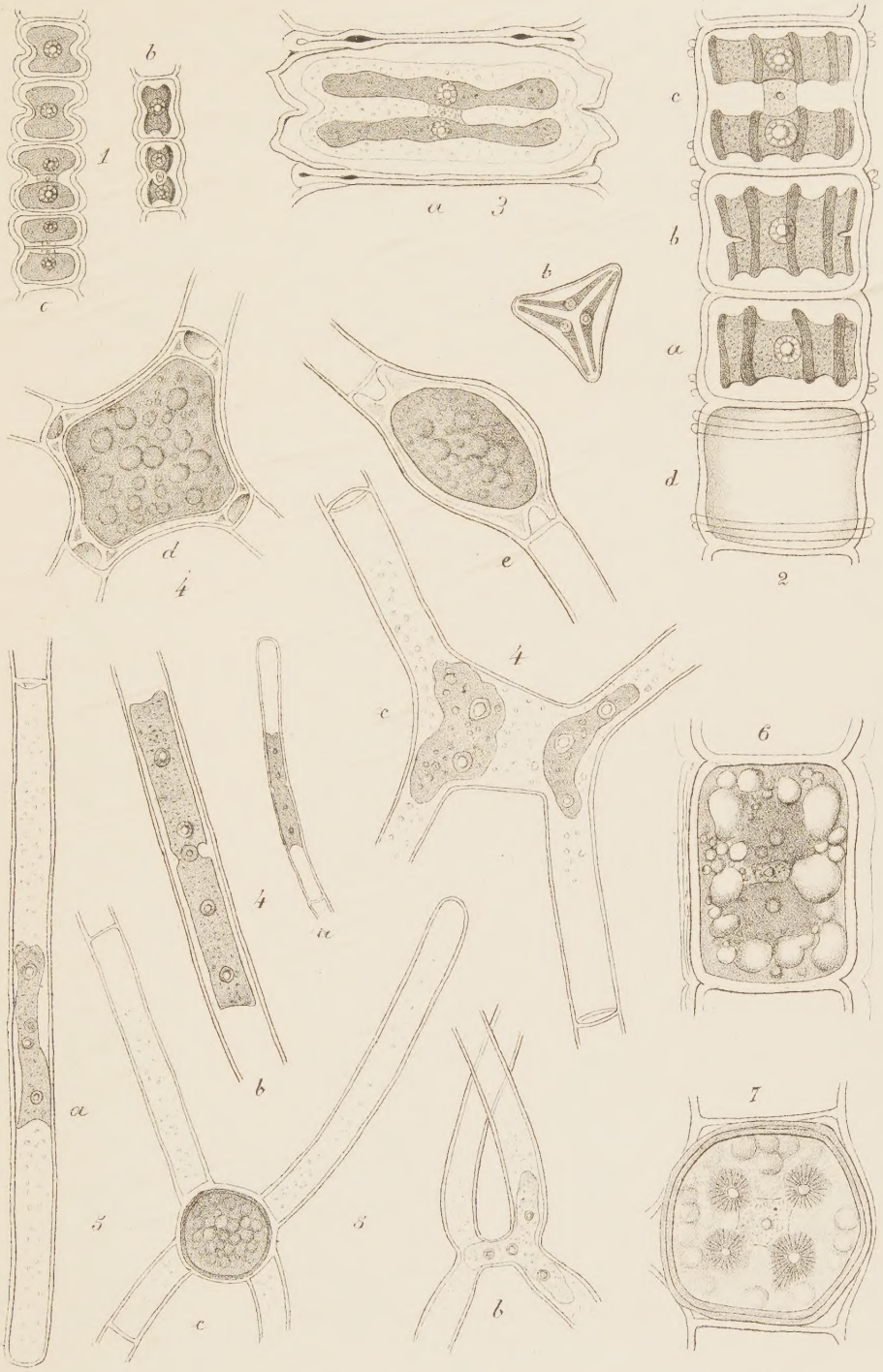


Fr. Gay del.

Lith. Boehm et Fils. Montp.

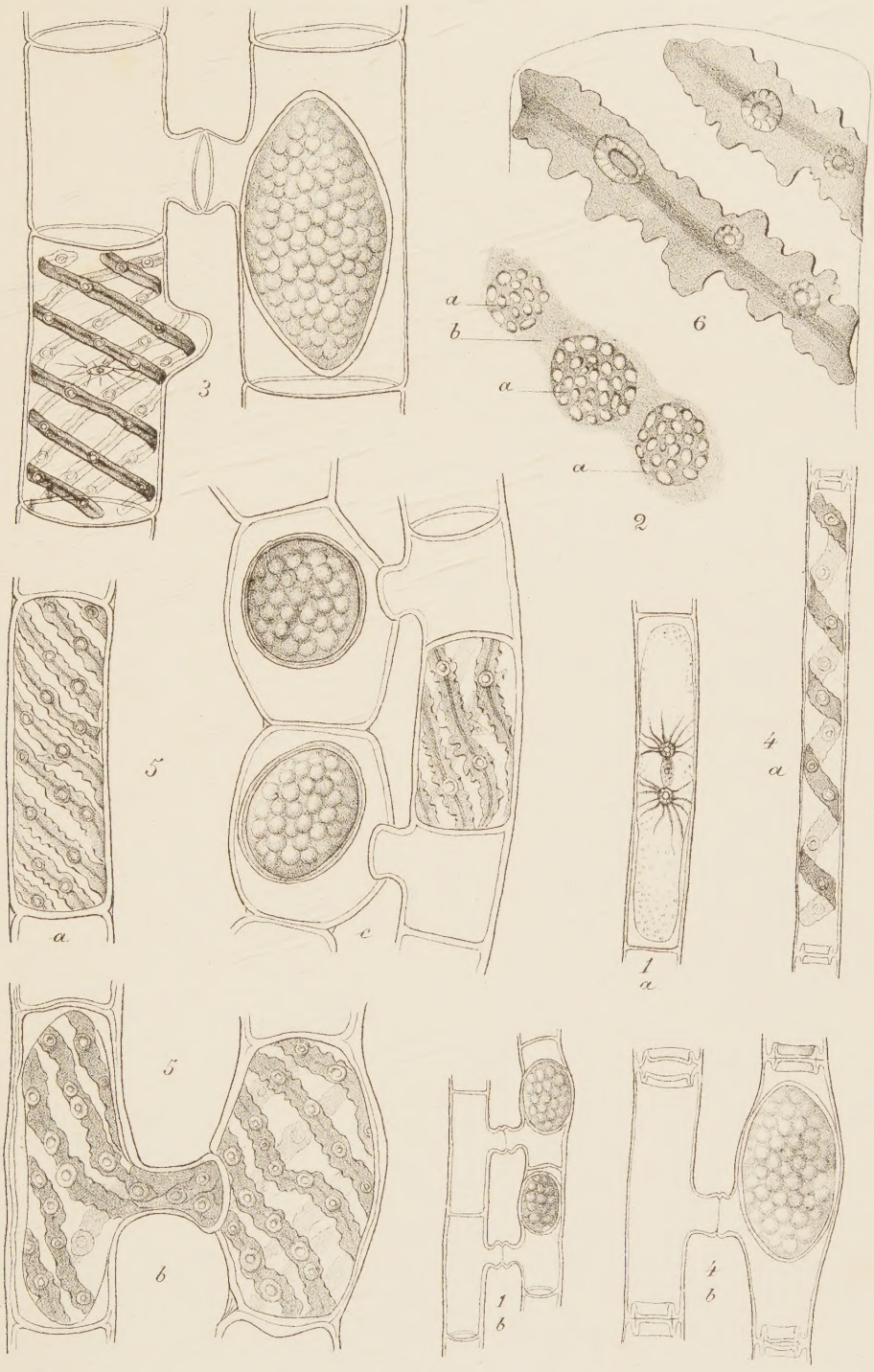
Fr. Gay del.

Lith. Boehm et Fils. Montp.



Fr. Gay del.

Lith. Boehm. et Fils Montp.r



Fr. Gay del.

Lith. Boehm et Fils. Montp.